

**ESTUDIO DE PREFERENCIAS DE TRANSPORTE PARA PERSONAS EN  
SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA CIUDAD DE TUNJA**

**KEVIN GIOVANNI BELLON HIGUERA  
CRISTIAN LEONARDO PULIDO AGUILAR**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE TRANSPORTE Y VÍAS  
TUNJA  
2018**

**ESTUDIO DE PREFERENCIAS DE TRANSPORTE PARA PERSONAS EN  
SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA CIUDAD DE TUNJA**

**KEVIN GIOVANNI BELLON HIGUERA  
CRISTIAN LEONARDO PULIDO AGUILAR**

**Trabajo de grado para optar al título de INGENIERO EN TRANSPORTE Y  
VÍAS**

**DIRECTOR: Ing. PhD. LUIS GABRIEL MÁRQUEZ DÍAZ**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE TRANSPORTE Y VÍAS  
TUNJA  
2018**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del  
jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Tunja, febrero de 2018.

**La autoridad científica de la Facultad de Ingeniería reside en ella misma, por tanto, no responde por las opiniones expresadas en este proyecto de investigación. Se autoriza su uso y reproducción indicando su origen.**

*Este trabajo se lo dedico...*

*A mis padres, Gladys Higuera y Wilson Bellon por su incondicional apoyo y acompañamiento, con su esfuerzo y sabiduría me brindan todo lo necesario para alcanzar mis metas.*

*A mis hermanos Camilo Andrés y Geraldine Sofía por compartir conmigo a lo largo de toda mi vida los buenos y los malos momentos.*

*A mi abuelita, Maruja por su acompañamiento, apoyo y sabiduría.*

**KEVIN GIOVANNI BELLON HIGUERA**

*Este trabajo se lo dedico...*

*A Dios, por ser mi guía y darme sabiduría, fortaleza y entendimiento para superar las adversidades y cumplir con mis metas.*

*A mis Padres, Claudia Rocío Aguilar y Nixon Hernán Pulido, que son mi motor y que, por su esfuerzo, cariño, amor, confianza y apoyo, que me han brindado, he logrado culminar una gran etapa de mi vida.*

*A mis hermanas, Eliana Marcela y Jeymmi Rocío por su apoyo, sabiduría y acompañamiento durante la vida universitaria.*

*A mi sobrina, Sara Sofía quien es un motivo de felicidad en mi vida y me inspira para cumplir todas mis metas.*

**CRISTIAN LEONARDO PULIDO AGUILAR**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, mis padres Gladys Sofía Higuera Camargo y Wilson Giovanni Bellon Maldonado por ser el motor de mi vida y dedicación, que con su esfuerzo me brindan la oportunidad de tener un mejor futuro. A mis hermanos Camilo Andrés y Geraldine Sofía por compartir conmigo los buenos y malos momentos a lo largo de todos estos años y en especial a mi abuelita María Teodolinda Camargo de Higuera quien ha sido mi gran apoyo y motivación durante toda mi vida.

Al ingeniero Luis Gabriel Márquez Díaz, por el acompañamiento, apoyo, dedicación y compromiso en este proceso.

A mi compañero Cristian Pulido, por el acompañamiento, apoyo y dedicación durante todo este proceso del proyecto de investigación.

A mis amigos, por compartir conmigo y ser parte importante en mi proceso de formación académica y personal a lo largo de todos los años de universidad.

**KEVIN GIOVANNI BELLON HIGUERA.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a mi familia: mis padres Claudia Rocío Aguilar y Nixon Hernán Pulido que gracias a su amor y su apoyo, son mi motor y mayor motivación para seguir cumpliendo mis metas. A mis hermanas Eliana Marcela y Jeymmi Rocío por estar conmigo y brindarme su apoyo y a mi sobrina Sara Sofía que alegra mi vida en los malos momentos.

Al ingeniero Luis Gabriel Márquez Díaz, por el acompañamiento, apoyo, dedicación y compromiso en este proceso.

A mi compañero Kevin Bellon, que, gracias a su dedicación, conocimiento y trabajo en equipo, fue posible la realización de este proyecto de investigación.

A mis amigos, que me acompañaron a lo largo del proceso de formación tanto profesional como personal.

**CRISTIAN LEONARDO PULIDO AGUILAR.**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
1. DISCAPACIDAD Y TRANSPORTE.....	14
2. OPCIONES DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD.....	17
2.1. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISCAPACIDAD.....	18
2.2. EL CONTEXTO INTERNACIONAL.....	19
2.3. DISCAPACIDAD EN COLOMBIA.....	21
2.4. TRANSPORTE PÚBLICO Y DISCAPACIDAD EN COLOMBIA.....	23
2.4.1. DISCAPACIDAD CASO BOGOTÁ.....	23
2.4.2. DISCAPACIDAD CASO MEDELLÍN.....	24
2.4.3. DISCAPACIDAD CASO BUCARAMANGA.....	25
2.4.4. DISCAPACIDAD CASO CALI.....	26
2.4.5. DISCAPACIDAD CASO TUNJA.....	26
3. TRANSPORTE PÚBLICO Y DISCAPACIDAD EN TUNJA.....	28
3.1. POLÍTICAS DE ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE Y DISCAPACIDAD.....	28
3.1.1. CONTEXTO NACIONAL.....	28
3.1.2. CONTEXTO LOCAL.....	29
3.2. DIFICULTADES AL USAR EL EQUIPAMIENTO URBANO.....	31
3.3. DIFICULTADES AL USAR EL SERVICIO DE TPCU.....	31
3.4. DIFICULTADES AL USAR EL TAXI.....	34
3.5. DIFICULTADES AL USAR EL VEHÍCULO PARTICULAR.....	35
3.6. DIFICULTADES AL USAR LA MOTOCICLETA.....	36
3.7. DIFICULTADES AL USAR LA BICICLETA.....	36
4. METODOLOGÍA.....	37
4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	37
4.1.1. PARATRANSIT.....	37
4.1.2. TAXI ESPECIAL.....	38
4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	39
4.3. DISEÑO DE PRESENTACIÓN DE LA ENCUESTA.....	42



4.4.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	46
4.5.	ESTRATEGIA DE MODELACIÓN.....	48
5.	RESULTADOS.....	49
5.1.	INDICADORES PERCEPTUALES.....	49
5.2.	INDICADORES ACTITUDINALES.....	52
5.2.1.	INDICADORES ACTITUDINALES POR SEXO .....	52
5.2.2.	INDICADORES ACTITUDINALES POR EDAD.....	53
5.2.3.	INDICADORES ACTITUDINALES POR TIPO DE DISCAPACIDAD .....	54
5.2.4.	INDICADORES ACTITUDINALES POR INGRESO .....	54
5.2.5.	INDICADORES ACTITUDINALES POR ESTRATO.....	56
5.3.	MODELOS ESTIMADOS.....	57
6.	CONCLUSIONES.....	62
7.	REFERENCIAS.....	64
	ANEXOS.....	66
	ANEXO A. FORMATO ENCUESTA DE PREFERENCIAS DECLARADAS (ANEXO DIGITAL).....	67
	ANEXO B. DISEÑO DE EXPERIMENTO DE PREFERENCIAS DECLARADAS (ANEXO DIGITAL) .....	68
	ANEXO C. BASE DE DATOS DE LA TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS REALIZADAS (ANEXO DIGITAL).....	69

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Principales factores que afectan el ingreso al TPCU.....	33
<b>Tabla 2.</b> Principales factores que afectan el ingreso al Taxi.....	35
<b>Tabla 3.</b> Diseño ortogonal a partir de las tablas de Kocur. ....	40
<b>Tabla 4.</b> Niveles de los atributos experimentales .....	41
<b>Tabla 5.</b> Modelos estimados.....	58

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Principales factores que afectan el ingreso al TPCU. ....	34
<b>Figura 2.</b> Vehículo del paratransit. ....	38
<b>Figura 3.</b> Taxi especial. ....	39
<b>Figura 4.</b> Encabezado de la encuesta.....	42
<b>Figura 5.</b> Datos del último viaje. ....	42
<b>Figura 6.</b> Experimento de preferencias declaradas.....	43
<b>Figura 7.</b> Indicadores perceptuales. ....	44
<b>Figura 8.</b> Indicadores actitudinales.....	45
<b>Figura 9.</b> Preguntas de tipo personal. ....	45
<b>Figura 10.</b> Descripción de la muestra.....	47
<b>Figura 11.</b> Indicadores perceptuales no motorizados.....	49
<b>Figura 12.</b> Indicadores perceptuales TPCU. ....	50
<b>Figura 13.</b> Indicadores perceptuales taxi. ....	51
<b>Figura 14.</b> Indicadores perceptuales auto. ....	51
<b>Figura 15.</b> Indicadores actitudinales por sexo. ....	52
<b>Figura 16.</b> Indicadores actitudinales por edad.....	53
<b>Figura 17.</b> Indicadores actitudinales por tipo de discapacidad.....	54
<b>Figura 18.</b> Indicadores actitudinales por tipo de ingreso. ....	55
<b>Figura 19.</b> Indicadores actitudinales por estrato.....	56

## INTRODUCCIÓN

Un sistema de transporte debería garantizar la movilidad de todas las personas de un lugar a otro, en buenas condiciones de accesibilidad, comodidad y seguridad. Así, el sistema de transporte debería permitir la comunicación de la población en general, de los individuos con discapacidad y movilidad y/o comunicación reducida, ya sea permanente o transitoria.

La discapacidad muchas veces genera obstáculos en la participación y relación de las personas con el entorno que le rodea, restringiendo las actividades de la vida cotidiana por la presencia de deficiencias en las diferentes funciones como lo son: la motora, la sensorial, la cognitiva o la mental, entre otras. Las personas en situación de discapacidad en Colombia pertenecen a un grupo que, en el transcurso de los años, ha sido excluido por su condición. En general, los sistemas de transporte urbano imponen cierto tipo de barreras u obstáculos a esta población, que les impiden desarrollar con normalidad actividades de la vida diaria como visitar al médico, estudiar o trabajar.

Observando las condiciones que presentan tanto la infraestructura de transporte como los vehículos, se tiene la percepción de que las condiciones de acceso no son las propicias y no garantían un servicio cómodo, seguro y eficiente para la población en situación de discapacidad; por lo tanto, es importante identificar los diferentes atributos asociados a los servicios de transporte que son más relevantes para las personas en dicha situación. De acuerdo con lo anterior, es posible contar con transporte especial para atender las necesidades específicas, también es de importancia el servicio individual en taxi y eventualmente algunos otros servicios que no existen actualmente en la ciudad.

En este marco, el presente trabajo especifica modelos discretos basados en encuestas de preferencias declaradas y medir atributos no observables mediante el uso de escalas de tipo Likert, para estudiar el comportamiento de la población en situación de discapacidad con respecto a las alternativas de transporte urbano; todo esto con el objetivo de conocer las preferencias y percepciones que tiene esta población. Dentro del contexto de elección se tuvo en cuenta la discapacidad motriz para la toma de encuestas y realización de modelos, es decir personas en muletas, silla de ruedas, bastones. Estas personas se encuentran en tal situación por diversas causas; bien sea porque nacieron así, porque padecen algún tipo de enfermedad o porque sufrieron algún tipo de accidente, entre otras.

El trabajo realizado partió de una descripción del contexto internacional y nacional en el cual se encuentran las personas en situación de discapacidad, con el fin de adecuarlo al contexto local y así poder determinar las políticas que acogen y protegen a esta población, además de identificar las dificultades que estas personas

enfrentan a diario y que limitan el acceso a los diferentes modos de transporte, como los no motorizados, el transporte público colectivo, el taxi, el auto y la motocicleta, entre otros. Continuando con el contexto se identificaron atributos observables y no observables para estudiar las preferencias por transporte de las personas en situación de discapacidad. Teniendo identificados los atributos tanto observables como no observables, se procedió al diseño el experimento de preferencias declaradas, siendo el tiempo de espera, el tiempo de viaje y el costo, los atributos más relevantes.

La modelación discreta permitió identificar los atributos más importantes en el proceso de elección, tales como el hecho de que la persona sufra discapacidad permanente y su nivel socioeconómico. Se comprobó también la importancia de realizar un estudio de preferencias de transporte para esta población, con el que se podrán generar políticas públicas con las cuales se podrán mejorar la inclusión o integración de estas personas al sistema de transporte.

## 1. DISCAPACIDAD Y TRANSPORTE

El sistema de transporte, normalmente entendido como la oferta de transporte, es tratado como un modelo de red que representa la infraestructura, los servicios de transporte y los dispositivos de control<sup>1</sup>. El sistema socioeconómico parte de la demanda de transporte y se asocia con características de las personas, tales como las actividades que desarrollan a diario, que se ven reflejadas en una o varias matrices de viajes referidas espacialmente con un sistema de zonificación. El patrón de flujos se establece a partir de cómo los usuarios viajan y se manifiesta en los volúmenes vehiculares, ocupación de taxis y sistemas de transporte público colectivo. Además, a partir del patrón de flujos es posible obtener medidas del nivel de servicio (por ejemplo, demoras y costos), características operacionales, contaminación, cambios en el valor de la tierra y medidas de bienestar, tales como accesibilidad y equidad (Sheffi, 1985), entre otros.

Para que el sistema de transporte urbano sea eficiente se centra principalmente en satisfacer las necesidades de los usuarios que realizan la actividad necesaria de viajar, pues se ha demostrado que la falta de participación en las diferentes actividades relacionadas con el transporte son pilares que conllevan a la exclusión social. A medida que transcurre el tiempo la planificación del transporte urbano se va centrando en cumplir diferentes metas y objetivos, en lo que respecta a la formulación de políticas relacionadas con el uso de suelo y de transporte, las cuales obedecen a un punto de vista relevante que agrupa una serie de con varias perspectivas, siendo un tema de preocupación el cual se ha venido tratando con más importancia desde más o menos la década de los 70's. Desde este tiempo, las diferentes técnicas de planificación han ido avanzado de manera sustancial y en el tiempo actual, se han desarrollado sistemas inteligentes de transporte los cuales han generado un uso más racional de la oferta de usuarios.

Desde el punto de vista de la inclusión social y sostenibilidad de los sistemas de transporte, es relevante reconocer que además de la congestión, existen algunos fenómenos de expansión de las ciudades y aumento de las tasas de motorización, llevando a generar otros efectos negativos que impulsan que conllevan a planificar y modelar el transporte. Dichos efectos negativos se pueden agrupar en cuatro dimensiones que puntualizan los principales propósitos que orientan la planificación urbana en términos de movilidad: la económica, la ambiental, la social y la salud, con especial influencia para los países en vías de desarrollo donde el rechazo social

---

<sup>1</sup> POVEDA, Juan Carlos. MÁRQUEZ, Luis. MONROY, Néstor. Patrones de viaje y problemas de accesibilidad de personas en situación de discapacidad en Tunja, Colombia. 2017. Revista Lasallista de la Investigación, en impresión.

o exclusión se debe a la falta de acceso a los sistemas de transporte siendo un problema que aún no se ha resuelto.

Es evidente la complejidad del análisis de exclusión desde la perspectiva de sistemas de transporte pues, como lo indica Church et al. (2000), hay siete clases distintas de exclusión: física, geográfica, de acceso a las instalaciones de transporte, económica (tarifas, peajes, cobros por congestión), tiempo disponible para viajar, temor asociado con la inseguridad de viajar y gestión del espacio público que privilegia ciertos grupos sociales. Si bien muchas de estas características se pueden estudiar con los enfoques de planificación tradicionales, no siempre han hecho parte de los análisis. De hecho, los procesos de planificación en la mayoría de las ciudades latinoamericanas no han considerado las necesidades específicas de las personas en situación de discapacidad, afectando la asistencia a la escuela de los niños en situación de discapacidad y limitando las posibilidades de inserción laboral de estas personas (World Bank, 2004)<sup>2</sup>.

En Colombia, desde 1996 existe una norma del orden nacional que establece la accesibilidad, es así como la Ley 336 de 1996, el Estatuto Nacional de Transporte, exige que las condiciones técnicas de los distintos medios de transporte tengan las adaptaciones necesarias para garantizar el acceso a esta población. La Ley General de Discapacidad, Ley 361 de 1997, establece la obligación de adaptación progresiva de los sistemas de transporte público para las personas con discapacidad física y sensorial<sup>3</sup>. El Gobierno Nacional expide en el 2003 el Decreto 1660, cuyo objetivo es fijar la normatividad general que respalde de forma gradual la accesibilidad a los diferentes modos de transporte, estableciendo bases que buscan garantizar la accesibilidad al transporte público, teniendo como preferencia a todas aquellas personas con discapacidad.

Una encuesta realizada por la Organización Nacional de Discapacidades (NOD) informó que el 30% de las personas con discapacidades tienen dificultades para acceder al transporte, en comparación con el 10% de las personas sin discapacidades (US General Accounting Office 2003). Penfold et al. (2008) y Poveda et al. (2017) demostraron que las personas con discapacidad realizan menos viajes y son más dependientes del transporte público para hacer estos viajes que la población en general.

---

<sup>2</sup> POVEDA, Juan Carlos. MÁRQUEZ, Luis. MONROY, Néstor. Patrones de viaje y problemas de accesibilidad de personas en situación de discapacidad en Tunja, Colombia. 2017. Revista Lasallista de la Investigación, en impresión.

<sup>3</sup> Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Equipo Técnico del Plan Integral de Movilidad Urbana, 2016.

Con respecto a la infraestructura, está siendo parte importante para la accesibilidad, especialmente para personas con discapacidades, Seekinsetal (2012) proporcionó un primer intento de cuantificar la accesibilidad de varios tipos de infraestructura basada en las Directrices de Accesibilidad para Edificios e Instalaciones. De acuerdo con lo anterior, se estableció una metodología de evaluación para medir la capacidad de la comunidad para acceder a los diferentes espacios, como edificios y estacionamientos, encontrando que las instalaciones, en general, deberían tener una mejoría relevante y aún más buscando mejorar la accesibilidad.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado se han realizado estudios comúnmente los cuales han sido desarrollados a nivel internacional por países como India, China, Estados Unidos, Inglaterra y ciudades como Hong Kong, los cuales tienen como fin combatir la exclusión de personas en estado de discapacidad al momento de hacer uso del transporte público, utilizando métodos de modelos discretos basados en encuestas de preferencias declaradas y reveladas, y haciendo un posterior análisis de la accesibilidad que tienen este tipo de personas en el transporte público.

En el ámbito Nacional se han hecho estudios para transporte publico masivos como lo es el MIO de Santiago de Cali obteniendo como resultado un claro análisis de la accesibilidad que tiene este medio de transporte con respecto a las personas con alguna discapacidad. En la ciudad de Tunja se aplicaron en el 2012 una encuesta domiciliaria de movilidad analizando variables como: Datos de identificación de la vivienda, características básicas del hogar, características de los residentes y Diario de viajes. En el 2014 una encuesta para personad en situación de discapacidad analizando variables como: Tipo de limitación, elementos auxiliares requeridos para el desplazamiento, necesidad de acompañante, disponibilidad de auto particular, modo de transporte habitualmente usado, frecuencia y motivo de viajes, uso de transporte público, calificación de la calidad del servicio de transporte público.



## **2. OPCIONES DE TRANSPORTE PÚBLICO PARA POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD.**

La discapacidad forma parte de la condición humana, casi todas las personas sufrirán algún tipo de discapacidad transitoria o permanente en algún momento de su vida<sup>4</sup>, y las que lleguen a la vejez experimentarán dificultades crecientes de funcionamiento. La discapacidad es compleja y las intervenciones para superar las desventajas asociadas a ella son múltiples, sistémicas y varían según el contexto.

En el mundo hay más de mil millones de personas que viven con alguna forma de discapacidad; al menos 200 millones experimentan dificultades considerables en su funcionamiento. En el futuro la discapacidad será un motivo de preocupación muchísimo mayor, pues está aumentando de manera desmedida, debido a que la población está envejeciendo y el riesgo de discapacidad es superior entre los adultos mayores. También al aumento mundial de enfermedades crónicas como la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer.

En general, las personas con discapacidad tienen peores resultados sanitarios, académicos, una menor participación económica y unas tasas de pobreza más altas que las personas sin discapacidad<sup>5</sup>. Esto es debido a que hay obstáculos que entorpecen el acceso de las personas con discapacidad a servicios que muchos de nosotros consideramos obvios como es la salud, la educación, el empleo, el transporte, o la información, esas dificultades se agudizan en las comunidades menos favorecidas.

El informe mundial sobre la discapacidad<sup>6</sup>, reforzó la convicción de que la discapacidad es una prioridad en materia de derechos humanos y de desarrollo. El informe propuso medidas para todas las partes interesadas, incluyendo los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y las organizaciones de personas con discapacidad para crear entornos favorables, promover la rehabilitación y los servicios de apoyo, asegurar una adecuada protección social, crear políticas y programas inclusivos, y aplicar normas y legislaciones, nuevas o existentes, en beneficio de las personas con discapacidad y la comunidad en general. Desde esta perspectiva, las personas con discapacidad deberán ocupar un lugar central en esos esfuerzos, en un mundo inclusivo en el que todos podamos vivir una vida saludable, cómoda y digna.

---

<sup>4</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; BANCO MUNDIAL. Informe Mundial sobre la Discapacidad. Malta, 2011. Pág. 7.

<sup>5</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; BANCO MUNDIAL. Informe Mundial sobre la Discapacidad. Malta, 2011. Pág. 11.

<sup>6</sup> ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; BANCO MUNDIAL. Informe Mundial sobre la Discapacidad. Malta, 2011.

## **2.1. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y DISCAPACIDAD.**

Las condiciones de infraestructura juegan un papel preponderante en las condiciones de movilidad de las personas con discapacidad. Cada año, en todo el mundo, decenas de miles de peatones mueren o quedan discapacitados debido a la falta de andenes<sup>7</sup>. Los empresarios del transporte necesitan trabajar junto con las autoridades de las ciudades encargadas de las calles y los andenes para asegurarse que todos sus pasajeros puedan llegar a las paradas de bus o estaciones de trenes. Esta coordinación aseguraría que los andenes proporcionen una vía sin obstáculos hacia las paradas. Los señalizadores de paradas de autobús, las bancas y el cobertizo deben contrastar con el contexto que los rodea, como una ayuda a todos los pasajeros, incluyendo a los que tengan visión limitada. Se debe proporcionar, donde sea posible, asientos en las paradas, como ayuda a personas de edad avanzada y otras a quienes se les dificulte permanecer de pie en espera del medio de transporte.

Los refugios y áreas de espera accesibles benefician a todos los usuarios y son de vital importancia en el transporte público alrededor del mundo. Por ejemplo, en Canadá, las áreas de espera tienen características que incluyen asientos para los pasajeros en espera, una cinta táctil de advertencia para ayudar a la persona ciega mostrada esperando con su perro guía, una rampa biselada para permitir que las personas crucen la calle hacia la parada, y medidas para prevenir que dispensadores de periódicos y otros obstáculos obstruyan el acceso a la parada<sup>8</sup>. Se cuenta también con cobertizos de bajo costo, accesible para usuarios de sillas de ruedas, con el espacio recomendado para que los usuarios de sillas de ruedas puedan abordar un autobús equipado con un ascensor para sillas de ruedas o una rampa especial.

En Asia, el acceso a las estaciones de trenes es un problema en la India<sup>9</sup>. Un ejemplo de esto son las estaciones en Chennai, en donde carecen de rampas y sanitarios accesibles. La brecha entre los trenes y las plataformas es amplia para una persona en situación de discapacidad. Sin embargo, hay reformas en marcha, en respuesta a las sugerencias de los activistas con discapacidad por una mejor señalización, guías táctiles y de advertencia, junto con otros cambios de diseño para mejorar la movilidad de todos los clientes, incluyendo adultos mayores y personas con discapacidad.

---

<sup>7</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 5.

<sup>8</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 7.

<sup>9</sup>La Gaceta de Access Exchange International. Transporte Accesible Alrededor del Mundo. 2012. Pág. 3.

En África, en la Ciudad del Cabo que es la capital de Sudáfrica, avanza la expansión de su sistema integrado de transporte masivo, MyCiTi, incluyendo la construcción de más de 250 paradas de autobuses alimentadores totalmente accesibles para las personas en situación de discapacidad y la compra de un número similar de autobuses alimentadores accesibles<sup>10</sup>, para llevar a los pasajeros a la ruta troncal de SITM accesible, que es la de mayor demanda en dicha ciudad. En uno de los continentes más pobres del mundo, este es uno de los países más comprometidos con el desarrollo social y la inclusión de personas en situación de discapacidad, teniéndolo como objetivo en sus políticas centrales.

## **2.2. EL CONTEXTO INTERNACIONAL.**

Los autobuses de piso bajo se han hecho comunes en Europa y Norte América. Los usuarios de sillas de ruedas pueden tomar muchos autobuses de piso bajo sobre los andenes. Algunos utilizan una rampa desplegable y otros autobuses de piso bajo utilizan una rampa que se desliza por debajo del piso como en el autobús británico<sup>11</sup>. En los Estados Unidos, los pasajeros usuarios de silla de ruedas usualmente se acomodan viendo hacia el frente del autobús, la silla de ruedas es asegurada utilizando una abrazadera o un cinturón para la llanta y el pasajero se asegura con otro cinturón.

En Europa, los usuarios de silla de ruedas viajan sentados viendo hacia atrás, con el respaldo de la silla contra una división que asegura la silla de ruedas a una base firme. Cada segundo o tercer autobús debe ser accesible. La razón de esto es que el servicio debe ser confiable. En muchos países, hay orientación llamada “entrenamiento para el viaje” se proporciona a los pasajeros que nunca han abordado un autobús. La información de itinerarios está disponible en formatos alternativos, por ejemplo: material impreso con letras grandes para los usuarios con debilidad visual, y el braille o cassette para las personas ciegas.

En los Estados Unidos se usan vehículos de menor tamaño que frecuentemente prestan servicios puerta a puerta llamados paratransit., este servicio es un mandato de la Ley de Estadounidenses con Discapacidad (ADA, por sus siglas en inglés)<sup>12</sup>. El servicio es usado para transportar a personas mayores y con discapacidad entre

---

<sup>10</sup> La Gaceta de Access Exchange International. Transporte Accesible Alrededor del Mundo. 2012. Pág. 3.

<sup>11</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 11.

<sup>12</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 16.

su casa y su destino. Las tarifas son con frecuencia subsidiadas mediante fondos de la ciudad o del estado.

Una alternativa al servicio puerta a puerta es el uso de “rutas de servicio” que tienen su origen en Suecia. La ruta de servicio por lo regular sigue un recorrido fijo, diseñado para pasar cerca de las casas de personas mayores o que tengan discapacidad, y por destinos importantes como centros comerciales, escuelas y centros de rehabilitación. En algunos casos la ruta de servicio permite que sus conductores se desvíen una corta distancia de la ruta fijada para recoger a una persona que haya solicitado el servicio vía telefónica desde su casa.

En Latinoamérica, Ciudad de México cuenta con autobuses y trolebuses con rampas de manufactura local en sus rutas principales. Los autobuses cuentan con un dispositivo que permita al conductor descender la altura del autobús y así reducir la distancia que existe en el primer escalón de la entrada frontal (o alguna otra)<sup>13</sup>, respecto a la superficie de la parada. Los autobuses están equipados con pasamanos fáciles de alcanzar para el ascenso y descenso, y con tantos pilares verticales como sea posible para las personas que viajen de pie. Esto es de especial ayuda para las personas que sufren de dolor en la espalda o con problemas para moverse. El Metro bus posee corredores, utilizando características que ya han mejorado el acceso dentro de la ciudad de México para las personas en situación de discapacidad. El estado Mexicano ha destinado alrededor de 30 millones de dólares para mejorar el transporte accesible en todo el país, en 13 estados, que han aplicado diversos criterios, contando un total de 132 vehículos adquiridos para dar servicio en varias ciudades del país<sup>14</sup>.

En Brasil, las personas con discapacidad pueden entrar al área de espera de las estaciones tubo de Curitiba, junto con otros pasajeros, por medio de una superficie plana o un pequeño ascensor<sup>15</sup>. Los tubos para autobús mejoran el acceso, protegen a todos los pasajeros y facilitan un abordaje rápido porque los pasajeros ya han pagado sus tarifas al entrar al tubo y esperar su autobús. Los autobuses articulados de las principales rutas de Curitiba paran al lado de las estaciones de tubos para autobuses. Los conductores bajan puentes especiales sobre proyecciones de las plataformas que proporcionan un fácil acceso a los usuarios de sillas de ruedas y el resto de los pasajeros entre el piso del autobús y el del tubo de la parada, existen cuatro líneas de autobuses equipados con ascensores que

---

<sup>13</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 10.

<sup>14</sup> La Gaceta de Access Exchange International. Transporte Accesible Alrededor del Mundo. 2012. Pág. 2.

<sup>15</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág. 9.

conectan con las rutas principales y taxis también equipadas con ascensores que dan servicio a puntos de interés para las personas con discapacidad.

Muchos países tienen transportes que dan servicio a todos los pasajeros, en lugar de sistemas separados para pasajeros con y sin discapacidad<sup>16</sup>. Por ejemplo, existen taxis con rampas que dan servicio a todos los pasajeros y pueden ser regulados para dar prioridad a las personas con discapacidad. En Londres hay un estimado de quince mil taxis con rampa. Estos son probablemente el medio principal de transporte de las personas con discapacidad en Londres. Su uso se está volviendo más frecuente en Europa, Asia y Sudamérica.

En Sudamérica una de las ciudades que está implementando este medio de transporte es Buenos Aires, Argentina. El taxi accesible no solo facilita el ingreso de los usuarios de sillas de ruedas mediante dos rampas plegables sino también cuenta con un asiento pivotante y un peldaño intermedio para las personas que utilizan bastones o andadores. Entra una silla de ruedas y hay espacio para cinco personas. Esta flota cuenta más o menos con 50 taxis y el objetivo será llegar a los cien taxis aptos para personas con discapacidad y movilidad reducida ya sea con unidades especiales o con otras adaptadas que circulen de forma permanente por la ciudad para que puedan ser utilizados por todos los pasajeros.

### **2.3. DISCAPACIDAD EN COLOMBIA.**

Las personas con discapacidad en Colombia, hacen parte de las minorías discretas u ocultas, han sido históricamente discriminadas, por su condición física, cognitiva, mental o sensorial. Se les ha excluido de las oportunidades sociales, se les ha negado el ejercicio de sus derechos, y desconociendo que hacen parte de la diversidad humana, no se les ha permitido vivir socialmente en condiciones de igualdad<sup>17</sup>. Uno de los ejemplos más claros de esta exclusión la cual es histórica, algo discreta y sistemática; es el derecho al acceso al transporte público colectivo urbano en igualdad de condiciones para las personas en situación de discapacidad, la cual desde el punto de vista social debería ser una herramienta material que genere una garantía de los derechos constitucionales, pero por el contrario se ha denegado por las autoridades administrativas al momento de operar este servicio.

En el 2005, el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), realizó un censo en donde se estimó que la población de Colombia en situación de

---

<sup>16</sup> Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos. Pág.

<sup>17</sup> CORREA MONTOYA. Lucas. Panorama de la protección jurisprudencial a los derechos humanos de las personas con discapacidad en Colombia, en: Universitarias N. 118: 115-139, 118.

discapacidad corresponde aproximadamente a tres millones de personas, indicando así que aproximadamente el 6% de población de Colombia sufre algún tipo de discapacidad. La cifra de esta población no es exacta, pero aun así es de gran importancia que se le garantice una buena accesibilidad al transporte público, con lo cual se les brinde comodidad y seguridad al momento de hacer uso de este medio de transporte, todo esto diseñado bajo las características del diseño universal.

En el modelo social que existe actualmente en Colombia el cual se ajusta a la protección constitucional que cubren y que son beneficiados las personas en situación de discapacidad, este es un fundamento importante al momento de hacer un análisis jurídico en cualquier proyecto propuesto para la implementación de un sistema de transporte urbano con el que se buscara la identificación de las barreras que enfrentan las personas en situación de discapacidad especialmente física y sensorial al momento de tener accesibilidad a este. Teniendo en cuenta la definición de discapacidad dada por la CDPCD (Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad) esta se puede manifestar en varias formas respecto a lo funcional como lo son: de tipo física, sensorial, intelectual, mental o múltiple. La discapacidad física se presenta en aquellas personas que por alguna razón tienen movilidad reducida y se encuentran con barreras para acceder al transporte público, moverse o mantener una posición corporal adecuada, maniobrar cualquier tipo de objeto de manera autónoma, independiente o se valen de ayudas técnicas como la prótesis u órtesis. Además, también suelen identificarse a las personas con discapacidad física por que usan silla de ruedas y bastón.

De acuerdo con la CDPCD, en Colombia se clasifican las barreras en tres grandes categorías: la primera, se refiere a barreras físicas o arquitectónicas, que son obstáculos que se presentan de manera material, son tangibles e impiden y obstaculizan el acceso, uso y permanencia de cualquier espacio, objeto o servicio ya sean de tipo público o privado por parte de las personas en situación de discapacidad. Las barreras más comunes que se encuentran son las escaleras, la exclusión de rampas, ascensores, al igual que de pasamanos, plataformas, instalaciones sanitarias adecuadas, entre otras como los espacios de estacionamiento para el parqueo, de prioridad para atención al servicio al cliente.

En segunda instancia se encuentran las barreras comunicativas, y tienen que ver con impedimentos y obstáculos que dificultan de manera directa a las personas con discapacidad sensorial e intelectual, lo cual afecta al momento de acceder en igualdad de condiciones y sin algún tipo de restricción a la información, la comunicación o a un proceso comunicativo en general.

Como tercer tipo de barreras se encuentran las barreras actitudinales y estas se refieren al comportamiento, conductas, frases, lemas, ideas, prejuicios y demás adjetivos que afecten a las personas con o sin discapacidad llevándolas a la

exclusión o negando la posibilidad de acceder en condiciones de igualdad y violando los derechos de los servicios y oportunidades para personas en situación de discapacidad.

## **2.4. TRANSPORTE PÚBLICO Y DISCAPACIDAD EN COLOMBIA**

El transporte público, debe garantizar los derechos constitucionales de todas las personas, en especial las que están en situación de discapacidad. El transporte público es un elemento importante en las ciudades, buscando siempre garantizar la accesibilidad y materializar el derecho a la libertad de translación, pero sin dejar atrás otros derechos importantes como el derecho a la salud, la educación, el deporte, la cultura, al trabajo, a la recreación entre otros para siempre llevar una vida digna.

### **2.4.1. DISCAPACIDAD CASO BOGOTÁ**

En grandes ciudades capitales, el transporte colectivo urbano es prestado por buses. El 30 de septiembre de 2012 entró a funcionar el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP), el cual se creó por medio del Decreto 309 de la Alcaldía Mayor, con el objetivo de mejorar la cobertura, la accesibilidad, así como proveer un sistema más eficiente, coordinado, sostenible y moderno ejecutado por medio de operadores privados<sup>18</sup>.

El SITP es uno de los sistemas de transporte más influyentes en Bogotá y en Colombia ya que cuenta con una amplia infraestructura, el cual establece en el pliego de condiciones parámetros que indican que debe ser un transporte incluyente y buscando siempre cumplir con las exigencias en lo referente a accesibilidad a personas en situación con discapacidad, pero basta con movilizarse por esta ciudad para darse cuenta que se presentan deficiencias tanto en la infraestructura presente en la ciudad ya sean andenes o estructura física al igual que los buses de este sistema de transporte que prestan el servicio de transporte público no son los más adecuados puesto que las personas en situación de

---

<sup>18</sup> El Decreto 309 de 2009 del Alcalde Mayor de Bogotá, “Por el cual se adopta el Sistema integrado de Transporte Público para Bogotá, D.C., y se dictan otras disposiciones”, tiene como objetivos, según el artículo 5º: 1. Mejorar la cobertura, la accesibilidad y la conectividad; 2. Integrar la operación y las tarifas para garantizar la sostenibilidad financiera; 3. Racionalizar la oferta de los servicios de transporte público; 4. Estructurar una red más eficiente de rutas; 5. Modernizar la flota de buses; 6. Mejorar el servicio para los usuarios y establecer un nuevo modelo de la prestación del servicio, por medio de operadores privados; 7. Integrar el recaudo, el control de la operación e información del servicio; 8. Promover el fortalecimiento y la coordinación de los agentes públicos del sistema; 9. Contribuir a la sostenibilidad urbana.”

discapacidad se enfrentan a una serie de obstáculos que les impiden el acceso al mismo, siendo así un transporte excluyente.

#### **2.4.2. DISCAPACIDAD CASO MEDELLÍN**

En Medellín, se han venido implementado diversas opciones para que los usuarios en situación de discapacidad tengan acceso al transporte público urbano en igualdad de condiciones y primando siempre el derecho al uso del mismo. Entre estas opciones se encuentran: los autobuses de piso bajo, basados de las líneas europeas y norteamericanas para la accesibilidad en líneas especialmente urbanas. Se resalta que la altura desde la calzada al piso del autobús, por lo menos a las dos puertas de servicio, no ha de ser mayor a 360 mm medidos sin estar el sistema de inclinación (Kneeling) activado<sup>19</sup>. Este sistema de accesibilidad es una solución que se considera de manera amplia ya que genera una mejor accesibilidad y eficacia en la gestión siendo más rápidas las bajadas y subidas disminuyendo significativamente los tiempos de paradas del autobús, contribuyendo también a la disminución del tráfico y la contaminación ambiental.

Otra alternativa de acceso al transporte urbano adoptada por la ciudad de Medellín para la inclusión de las personas en situación de discapacidad, corresponde a las plataformas elevadoras, las cuales son instaladas en los buses, que cuentan con las medidas adecuadas para acoger en ella la silla de ruedas y al usuario y, en dado caso, si es necesario un asistente.

Un sistema eficiente usado también para la accesibilidad especialmente de personas en situación de discapacidad son los conocidos como sistemas de inclinación o Kneeling, que se encuentran en la suspensión de las ruedas laterales del autobús y disminuyen la altura en la entrada del autobús. “Sin embargo, aunque este proceso es similar en la mayoría de los autobuses, hay diferencias en el comportamiento de la suspensión neumática entre distintos vehículos, que se traduce en que una función de arrodillamiento tiene distintos efectos en todos ellos. La altura que se consigue bajar el autobús varía entre 70 mm y 100 mm. Esta diferencia supone un problema a la hora de diseñar la altura de la infraestructura de parada”<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> Subsecretaría Técnica. Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín. Accesibilidad En El transporte Público Colectivo. Informe Técnico. 2010. Pág. 3.

<sup>20</sup> Subsecretaría Técnica. Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín. Accesibilidad En El transporte Público Colectivo. Informe Técnico. 2010. Pág. 6.



### 2.4.3. DISCAPACIDAD CASO BUCARAMANGA

En lo referente al transporte público y a los sistemas de transporte público de la ciudad de Bucaramanga, Rodríguez y Gómez enfatizan que cuentan con tres tipos de vehículos, uno de estos son los buses articulados los cuales están adecuados para el acceso a personas con sillas de ruedas ya que el ingreso se realiza únicamente por las líneas del sistema. Con respecto a los otros dos tipos de vehículos del sistema Metro línea llamados padrones y alimentadores, estos cuentan con un sistema elevador el cual brinda el acceso a personas con sillas de ruedas en las calles de los barrios y pre tróncales donde se realiza el ascenso y descenso de pasajeros.

La flota estimada del sistema de transporte Metro línea corresponde a un 15% lo cual no cumple a cabalidad con las exigencias del gobierno ya que debe ser mayor del 20%<sup>21</sup>. En cuanto a los buses convencionales estos conforman un sistema de transporte público implementado en la ciudad de Bucaramanga hace más de 50 años, este sistema de transporte no es muy viable para los usuarios en sillas de ruedas a pesar de que se eliminaron los torniquetes no cuenta con un sistema seguro para la accesibilidad de estos usuarios, pero si puede ser usado por personas en condición de discapacidad física leve como las que usan bastón, muletas o caminador.

Los taxis son otro sistema de transporte usado por los usuarios en la ciudad de Bucaramanga. Sin embargo, entre los modelos de taxis que se encuentran en la ciudad se distinguen el Sedan y el Hatchback, esta clase de vehículos son aptos para la movilización de personas en situación de discapacidad, aunque el modelo Hatchback por su baúl reducido presenta la dificultad para guardar las sillas de ruedas, los batones o las muletas.

En cuanto a la infraestructura vial presente en la ciudad se cuenta con rampas con las medidas e inclinaciones que cumple con las especificaciones establecidas por el manual de Accesibilidad al Medio Físico y al Transporte, también se cuenta con vados los cuales tiene como función “eliminar la diferencia de nivel existente entre la calzada y los andenes, la calzada y los senderos peatonales, y en general, los existentes en los recorridos peatonales”<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> RODRIGUEZ AMADO JEISON EDUARDO, GOMEZ ARIAS JAIME ANDRES. Análisis Preliminar De Accesibilidad Para Personas Con Discapacidad Física-Motriz A Los Servicios De Transporte Público En El Área Metropolitana De Bucaramanga. 2016. Pág. 4.

<sup>22</sup> RODRIGUEZ AMADO JEISON EDUARDO, GOMEZ ARIAS JAIME ANDRES. Análisis Preliminar De Accesibilidad Para Personas Con Discapacidad Física-Motriz A Los Servicios De Transporte Público En El Área Metropolitana De Bucaramanga. 2016. Pág. 5.

En el documento se menciona que existen algunas falencias evidentes respecto a los requerimientos técnicos por los que se rigen los vados, principalmente con la medida referente a la pendiente, ya que en gran proporción del área metropolitana de la ciudad incumplen con esta medida, además de la falta de cultura ciudadana y la imprudencia por parte de los motociclistas los que hacen que cada vez se deteriore más este tipo de unidades. Mediante revisiones se logró evidenciar que en gran parte de la ciudad se cumple con los parámetros establecidos en el manual, pero se tiene una falencia respecto a que no se ejecuta el cruce a nivel facilitando el paso a las personas.

#### **2.4.4. DISCAPACIDAD CASO CALI**

Cali es otra de las grandes ciudades representativas de Colombia, cuenta también con un sistema de transporte público masivo, más conocido como el MIO el cual comprende corredores Troncales, Pre tróncales y Complementarios. Los corredores Troncales cuentan con rampas para la accesibilidad de personas en situación de discapacidad, mientras que los corredores pre-troncales cuentan con ascensor para el acceso al bus padrón.

Con respecto a señales sonoras y visuales, los buses padrón cuentan con estas dentro del mismo, pero en los espacios externos como paradas no se cuenta con ninguna de los dos tipos de señales. Ya lo que respecta a corredores alimentadores las falencias en cuestión de accesibilidad al sistema y al tipo de señales con las que se cuenta es bastante notorias pues tanto en espacios internos (buses) y espacios externos (paradas). Cali también cuenta con el transporte público en los buses tradicionales y con el transporte en las zonas de laderas de la ciudad, que se hace por medio de camperos, que no cuentan ni con accesibilidad, ni con ningún tipo de señal ya sea sonora o de tipo visual, siendo así dos sistemas de transporte excluyentes para personas en situación de discapacidad.

#### **2.4.5. DISCAPACIDAD CASO TUNJA**

En ciudades como Tunja, los sistemas de transporte urbano no cuentan con ningún tipo de accesibilidad para discapacitados. En Tunja, muchas de estas personas se encuentran con diferentes tipos de barreras como las que se presentan en la vía, en los hogares, en los vehículos entre otros, generando que la mayoría de viajes que realizan las personas en situación de discapacidad lo hagan usando el modo a pie, siendo el taxi el segundo modo de transporte más usado pero muchas veces lo hacen por necesidad a pesar de la situación económica. El transporte público urbano es el menos usado por las personas en situación de discapacidad pues no

se cuenta con el parque automotor capacitado para movilizar a personas con sillas de ruedas. En la ciudad de Armenia se presenta una situación similar a la de Tunja, ya que la lista de los obstáculos que enfrenta una persona transitoria o permanentemente discapacitada es enorme, y enfrentarlos todos los días tiene graves consecuencias psicológicas y emocionales para ellos<sup>23</sup>.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado, se observa que, en Colombia, las personas en situación de discapacidad se están convirtiendo en grupo excluido porque además de los diferentes obstáculos que se les presenta día a día no se les está prestando un servicio de transporte público urbano adecuado, acorde a las necesidades de cada una de estas personas, negándoles el derecho a la accesibilidad de manera segura, eficiente y en condiciones de igualdad.

---

<sup>23</sup> HOLGUIN MAGDALENA. Accesibilidad Para Los Discapacitados.2008.

### **3. TRANSPORTE PÚBLICO Y DISCAPACIDAD EN TUNJA.**

La exclusión de personas en situación de discapacidad se ha vuelto un tema muy importante a tratar, partiendo siempre de las normativas y parámetros legales que rodean este tema, además de los factores importantes que generan esta problemática.

#### **3.1. POLÍTICAS DE ACCESIBILIDAD AL TRANSPORTE Y DISCAPACIDAD**

Es necesario tener en cuenta que, como se establece en el Manual de accesibilidad al medio físico y al transporte, la accesibilidad es el grado en el que todas las personas pueden utilizar un objeto, visitar un lugar o acceder a un servicio, independientemente de sus capacidades técnicas, cognitivas o físicas. También la condición en la cual la disposición de los elementos y espacios, están al alcance y permite su utilización por parte de los individuos, incluidos los discapacitados, en forma segura, cómoda y eficiente<sup>24</sup>.

La política social en el transporte se entiende como un componente clave, junto con los objetivos económicos y ambientales, para facilitar tanto el bienestar personal y mejorar la capacidad de las personas para satisfacer sus potenciales productivos; razón por la cual la exclusión social se ha utilizado como un concepto importante para ayudar a definir y comprender el contenido de la política social. Sin embargo, aunque importante, no parece abarcar todos los aspectos de las políticas sociales necesarias para comprender la importancia de la movilidad y los requisitos para el transporte público como un factor facilitador para lograr una serie de objetivos gubernamentales en áreas como la salud, la vivienda y el empleo<sup>25</sup>.

##### **3.1.1. CONTEXTO NACIONAL**

Existen normas y lineamientos nacionales en los que se resalta la inclusión, protección y cumplimiento de los derechos establecidos para las personas en situación de discapacidad. La Constitución Política de 1991 en sus artículos 47 y 48 enfatiza la inclusión, rehabilitación e integración social de las personas en situación

---

<sup>24</sup> Universidad Nacional de Colombia. Estudio de accesibilidad al medio físico. Bogotá. 2000.

<sup>25</sup> GUÍA PARA ENTIDADES PÚBLICAS, SERVICIO Y ATENCIÓN INCLUYENTE, elaborado por el Programa Nacional de Servicio al Ciudadano del Departamento Nacional de Planeación, el Departamento Administrativo de la Función Pública, la Fundación Saldarriaga Concha y Arquitectura e Interiores, en el 2012.

de discapacidad. Además, existen otras normas como la Ley 100 de 1993, la Ley 361 de 1997 y la Ley 1145 de 2007, por medio de la cual se crea el sistema nacional de discapacidad, siendo esta un conjunto compuesto por diferentes normas, programas, orientaciones y entes que establecen y ponen en marcha los principios generales de discapacidad. Colombia, mediante la Ley 1346 del 2009 impuso la convención internacional de los derechos que tiene las personas con discapacidad la cual es establecida por la Organización de las Naciones Unidas.

### **3.1.2. CONTEXTO LOCAL**

En cuanto al plano regional, el departamento de Boyacá, por medio de la ordenanza 005 de 2011 adopta la política pública de inclusión social de personas discapacitadas. En el plano local se crea, organiza y se estructura el Comité de Atención Integral a la Discapacidad en la ciudad de Tunja. Mediante el acuerdo 0026 de 2009 dispuesto por la política pública de discapacidad señala como punto importante la problemática en cuanto a la insuficiencia de adquisición de productos como bastones, sillas de ruedas, caminadores, entre otros, los cuales sirven de apoyo y mejora de la calidad de vida a las personas en situación de discapacidad. Teniendo en cuenta lo anterior se crea el Banco de Productos de Apoyo de Tunja (BPAT), el cual por medio de entidades privadas sin ánimo de lucro presta atención a personas en situación de discapacidad suministrando los diferentes productos buscando siempre la autonomía por parte de estas personas al igual que hacer cumplir los derechos como el trabajo, el transporte, la educación, el deporte, la recreación siendo estos los más relevantes.

Los entes administrativos y públicos como el concejo Municipal de la ciudad de Tunja, mediante en el acuerdo número 0014 de 2001, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tunja, hizo énfasis en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, mencionando además las dimensiones y medidas que deben llevar las puertas de casas, centros comerciales, centros deportivos entre otros, para garantizar la accesibilidad de personas en situación de discapacidad. Igualmente, resalta las medidas mínimas de los andenes para que se garantice la movilidad de forma segura y cómoda de las personas en situación de discapacidad<sup>26</sup>.

Así mismo, el concejo municipal, en el acuerdo número 0023 de 2008, crea en la ciudad de Tunja “LA SEMANA DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD”, que se celebra la segunda semana de septiembre, generando inclusión y buscando integrar, apoyar, reconocer y destacar a las personas con discapacidad por medio

---

<sup>26</sup> EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE TUNJA. Acuerdo No. 0014 de 2011 "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tunja". Tunja. 2011.

de actividades deportivas, culturas y sociales exaltando así las diferentes aptitudes de estas personas.

Mediante el acuerdo 0016 de 2012, este mismo ente crea el Comité de Gestión en Torno a la Discapacidad en el Municipio de Tunja. Dicho comité está conformado por el Alcalde Municipal, el secretario de Tránsito y Transporte, el secretario de Infraestructura y algunos representantes de organizaciones de personas con algún tipo de limitación ya sea física, visual o cognitiva entre otras. El comité busca consolidar un sistema de información de oferta y demanda de servicios tales como la salud, educación, transporte, entre otros, por medio de programas y planes de acción que ayuden a cumplir con estos derechos para las personas en situación de discapacidad<sup>27</sup>.

En el 2011, mediante el acuerdo 0026, el concejo municipal de Tunja adopta la política pública de inclusión social para las personas en situación de discapacidad, para el periodo comprendido entre 2011 y 2014, estableciendo las responsabilidades del comité municipal de discapacidad. El acuerdo trata aspectos relacionados con la accesibilidad al medio físico y al transporte público, así como los mecanismos de control para el cumplimiento de los derechos y normas relacionadas con la discapacidad. Específicamente, se definen estrategias para el mejoramiento de la calidad del servicio público prestado a las personas en situación de discapacidad, para hacer de este un servicio inclusivo y acorde con la formulación de planes de ordenamiento territorial y planes de movilidad<sup>28</sup>.

En cuanto a convenios relacionados que involucran directamente a personas en situación de discapacidad, está el Convenio No. 010 de 2012 que estudió el Sistema de Transporte Público Urbano en Tunja, mostrando que en la ciudad existe un 23% de la población que no realiza desplazamientos, debido a que las personas están afectadas por algún tipo de discapacidad y no se dispone de vehículos especiales para su movilidad, al no poseer auto particular o están desempleados y no tienen motivos para salir del hogar.

Para facilitar el bienestar personal, la igualdad de oportunidades y mejorar la capacidad de las personas para satisfacer sus potenciales productivos, el transporte público es una parte importante en el día a día de las personas; sin embargo, no se ha tenido en cuenta la accesibilidad universal para definir el contenido de la política social, relacionada con el transporte y la movilidad en la ciudad.

---

<sup>27</sup> EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE TUNJA. Acuerdo No. 0016 de 2012 "Por medio del cual se deroga el Acuerdo Municipal 012 del 26 de junio de 2009 y se crea el Comité de Gestión en Torno a la Discapacidad en el Municipio de Tunja y se dictan otras disposiciones". Tunja. 2012.

<sup>28</sup> EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE TUNJA. Acuerdo No. 0026 de 2011 "Por medio del cual se adopta la política pública de inclusión social para las personas en situación de discapacidad de la ciudad de Tunja, para el periodo de 2011 - 2014". Tunja. 2011.

### **3.2. DIFICULTADES AL USAR EL EQUIPAMIENTO URBANO.**

Este es uno de los elementos que ha ido mejorando en el transcurso del tiempo, generando un alto porcentaje de inclusión de las personas en situación de discapacidad puesto que ha ido modificando la infraestructura en lo relacionado a andenes, centros comerciales, centros educativos, centros hospitalarios, parques, entre otros.

En cuanto a los andenes estos se han mejorado en elementos como las dimensiones y rampas de acceso generando seguridad y comodidad a las personas en situación de discapacidad y a sus acompañantes. En centros comerciales debido a que son estructuras nuevas estas ya cuentan con muchas ayudas para el acceso de personas discapacitadas, como rampas, carriles o espacios exclusivos para el movimiento de estas, además de sitios de parqueo especialmente para ellos.

En centros educativos y hospitalarios puesto que son estructuras antiguas ha sido necesario modificarlas para poder mejorar la accesibilidad construyendo más rampas, modificando dimensiones de pasillos, andenes y construyendo ascensores para mejorar la calidad de los desplazamientos, además de crear espacios exclusivos para personas discapacitadas. Los parques con los que cuenta la ciudad son los centros en donde más se concentran personas discapacitadas ya que cuentan con espacios suficientes para la recreación y en algunos de los casos hacer deporte, cuenta con rampas de acceso y andenes exclusivos para estas personas.

### **3.3. DIFICULTADES AL USAR EL SERVICIO DE TPCU.**

Para desarrollar sus actividades diarias, la población discapacitada debe movilizarse de su lugar de residencia al trabajo, al estudio y al médico, viéndose en la obligación de emplear diferentes medios de transporte entre los que se encuentra el TPCU. La situación es difícil si se tiene en cuenta que con lo establecido en Plan de Ordenamiento Territorial “Construyendo la ciudad que queremos”, en la ciudad de Tunja, al igual que muchas otras ciudades colombianas, una de las características del transporte público colectivo es que no se utilizan los paraderos, lo que quiere decir que el pasajero puede ascender o descender del vehículo en cualquier parte del sistema, sin tener en cuenta los pocos paraderos que han sido autorizados.

Los lugares dispuestos para abordar el TPCU en la ciudad de Tunja, no cuentan con la infraestructura necesaria para que los discapacitados puedan acceder al transporte, igualmente los buses no están acondicionados para transportar este tipo de comunidad, lo cual hace que les sea muy difícil el uso de este medio de

transporte. Es importante tener en cuenta que en la actualidad existen algunos medios de apoyo para que las personas con discapacidad puedan desplazarse fuera del hogar y que facilitan su movilidad como el caso del perro guía o lazarillo, la silla de ruedas eléctrica, moto eléctrica, pero en la ciudad de Tunja no se evidenció su uso, en la población objeto de estudio, lo cual no quiere decir que no se estén utilizando.

Las personas en situación de discapacidad usan el transporte público para acudir a sus lugares de trabajo o al estudio según la necesidad; pero es importante tener en cuenta que el 57% hace uso del TPCU<sup>29</sup>, para poder asistir a consulta médica o terapias, lo cual es preocupante ya que no se les ofrece las condiciones mínimas de infraestructura para que esta población pueda contar con un servicio acorde con sus necesidades diarias.

En los buses los obstáculos son más fuertes que en otro medio de transporte, sin que se tenga en cuenta que es un grupo de personas con igualdad de derechos y en consecuencia debe tener las mismas oportunidades para el uso de los medios de transporte existentes en la ciudad. En general, en el TPCU no existen las sillas ni los espacios para los discapacitados y no existe la cultura ciudadana de ceder el puesto en caso de que ingrese una persona con limitaciones.

La necesidad de acompañamiento depende del tipo de discapacidad y del grado de afectación, ya que quienes emplean sillas de ruedas o tienen limitación visual son quienes más requieren de acompañante a la hora de abordar un vehículo de servicio de transporte público. Las razones para que los discapacitados requieran acompañamiento son por causa de la falta de medio de transporte adecuado o infraestructura que cumpla con las exigencias para el uso de esta comunidad y por cultura ciudadana, ya que como se evidenció, entre los conductores de servicio público, los empresarios de transporte y las autoridades, no existe la conciencia de que los discapacitados también tienen derecho al uso de esos medios de transporte.

Son diversos los factores que afectan el acceso de las personas en situación de discapacidad al TPCU. El incumplimiento de la normatividad vigente que los afecta directamente (decreto 0385 de 2010), respecto del parque automotor y la infraestructura de la ciudad, en los lugares destinados para paraderos del servicio de transporte público no se cuenta con ningún dispositivo, ni elemento que facilite el acceso al vehículo por parte del discapacitado. Estos inconvenientes son de diferente naturaleza, sin embargo, los más comunes son los que se muestran en la Tabla 1.

---

<sup>29</sup> MONROY PEÑA NESTOR ARIEL. exclusión social del transporte público colectivo urbano en la ciudad de Tunja, 2014.



**Tabla 1.** Principales factores que afectan el ingreso al TPCU.

<b>Ubicación de paradas</b>	La ciudad no cuenta con la suficiente señalización para la debida guía a personas en situación de discapacidad.
<b>Para llegar a los paraderos</b>	Dependiendo del tipo de incapacidad que presente las personas el acceso a los paraderos se complica para estas personas que en muchos casos necesitan de una persona guía o acompañante.
<b>Puerta de acceso</b>	Se entorpece el ingreso del discapacitado porque las entradas son muy estrechas para acceder con muletas o bastón y el sensor se convierte en un obstáculo y no ofrecen oportunidad para silla de ruedas, teniendo en cuenta también que el espacio es reducido no se cuenta con barandas propias para el apoyo de las personas.
<b>Traslado dentro del vehículo TPCU</b>	Debido a la salida y entrada de pasajeros cuando los vehículos no cuentan con puerta trasera para descenso de pasajeros se convierte en un espacio reducido, sumándole que en horas pico hay sobreocupación en los buses.
<b>Acomodamiento en las sillas</b>	Las áreas para el tránsito de pasajeros son reducidos y entre las sillas es aún más reducido ya que se piensa en la capacidad y no en la comodidad, lo cual genera imposibilidad para que quienes tienen alguna discapacidad física motriz en las piernas pueda sentarse.
<b>Carencia de puerta trasera</b>	Como se ha manifestado, dificulta el descenso de pasajero y a pesar de que es una exigencia legal y una necesidad, algunos vehículos no cuenta con dicha puerta.
<b>Actitud de los conductores y demás pasajeros</b>	Para las personas en situación de discapacidad es casi imposible el uso del TPCU, porque además de los inconvenientes antes mencionados, deben aguantar la falta de solidaridad de la gente que no les sede el puesto y las malas conductas de los conductores, quienes cuando los recogen los insultan por no ingresar y descender rápido y porque obstaculizan el flujo de los pasajeros dentro del vehículo.

**Fuente:** Autores.

En la Figura 1 se muestran claros ejemplos de principales factores que afectan el ingreso al TPCU.

**Figura 1.** Principales factores que afectan el ingreso al TPCU.



**Fuente:** Autores en recorrido de inspección visual.

### 3.4. DIFICULTADES AL USAR EL TAXI.

Las dificultades para abordar este sistema de transporte son menores en comparación a las del transporte público colectivo, debido que este es un sistema de preferencia para personas en situación de discapacidad en comparación a los otros sistemas de transporte. Pero aun así no deja de presentarse situaciones que generan algún tipo de inconveniente o incomodidad al momento de hacer uso de este.

Las principales dificultades al usar el taxi se encuentran en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Principales factores que afectan el ingreso al Taxi.

<b>Al abordar el vehículo</b>	Los vehículos no cuentan con sistemas que faciliten el acceso, generando en algunos casos exclusión debido a que el conductor al observar que él es pasajero es una persona discapacitada no presta el servicio. La capacidad y dimensión del baúl dificulta el transporte de aparatos de apoyo, como sillas de ruedas, muletas, entre otros.
<b>Al ubicar el asiento</b>	Las dimensiones y obstáculos al interior del vehículo, obligan al usuario a realizar maniobras incómodas y en algunos casos piden la ayuda del conductor, que no siempre está dispuesto a brindarla.
<b>Para bajar del vehículo</b>	Al igual que para acomodarse dentro del vehículo la persona en situación de discapacidad se ve obligada a realizar maniobras en algunos casos peligrosas o pedir ayuda al conductor para que sea más fácil el poder bajarse del vehículo.

**Fuente:** Autores.

### 3.5. DIFICULTADES AL USAR EL VEHÍCULO PARTICULAR.

La ciudad cuenta con 14.819 automóviles particulares propiedad de sus residentes<sup>30</sup>, lo que permite inferir que en la ciudad hay 86 vehículos particulares por cada 1.000 habitantes. También se estima que 17.060 personas son usuarios diarios del automóvil, ya sea en condición de conductor o pasajero y tienen dicho modo como el prioritario para sus desplazamientos.

La encuesta de calidad de servicio del vehículo particular del convenio 2012. UPTC – Alcaldía de Tunja, refleja que la comodidad (44%) y la rapidez (26%) son los principales atributos que identifican este modo e inducen a su uso. En general, el automóvil no se usa por los altos costos de compra y operación (27%), por el mal estado o no disponibilidad de las infraestructuras, especialmente vías (25%) y sitios para estacionar (17%) y por aspectos relacionados con inseguridad (robos).

Teniendo en cuenta los aspectos y datos obtenidos de las encuestas, sus resultados nos dan la claridad se observa que el vehículo particular es el preferido para la movilización de las personas en situación de discapacidad en la ciudad de Tunja, teniendo claro que no toda la población tiene acceso a este tipo de servicio que les daría la comodidad y seguridad para transportarse de un lugar a otro de la ciudad.

<sup>30</sup> Convenio No. 010 de 2012, Alcaldía Mayor de Tunja – UPTC. Pág. 42, Tunja.

Las personas en situación de discapacidad que cuentan con este servicio sufren algunos contra-tiempos al momento de abordar el vehículo ya que los autos acondicionados para el transporte de persona con discapacidades motrices en la ciudad son muy pocos, necesitando así de una ayuda externa para poder abordar los vehículos.

### **3.6. DIFICULTADES AL USAR LA MOTOCICLETA.**

En Tunja se estima que hay 4.173 motocicletas, que representan 24 motos por cada cien mil habitantes. Lo anterior debido a que se considera no solo un modo de transporte económico, sino que también se cataloga como una herramienta de trabajo para muchas personas<sup>31</sup>.

Se pudo observar en los datos arrojados del convenio 2012. UPTC – Alcaldía de Tunja<sup>32</sup>, el gasto mensual en combustible es de \$ 60.400 (3,4 veces menor al de un auto en similar recorrido mes), el 84% de la población encuestada lo considera como un medio de transporte económico y rápido al momento de llegar al destino, las personas en situación de discapacidad en muchos casos necesitan de una ayuda externa para poder movilizarse en dicho medio de transporte siendo este quien maneje, teniendo en cuenta también que las personas con algún tipo de discapacidad motriz les resulta casi imposible poder usar este medio de transporte.

### **3.7. DIFICULTADES AL USAR LA BICICLETA.**

En la ciudad de Tunja se calcula que 1,450 residentes tienen como principal modo de desplazamiento la bicicleta, pero en general en la ciudad hay 12,987 bicicletas, repartidas en 3,732 hogares, es decir que el 71 de las familias con bicicleta poseen más de una según las encuestas aplicadas en el convenio 2012. UPTC – Alcaldía de Tunja<sup>33</sup>.

Aunque es un modo de transporte económico, ya que no necesita de un combustible o gasto diario para transitar en él, para las personas en situación de discapacidad les es casi imposible usarlo ya que muchas de las discapacidades contempladas no les permite tener un sentido de orientación o de equilibrio, sentidos fundamentales al momento de poder usar este medio de transporte.

---

<sup>31</sup> Convenio No. 010 de 2012, Alcaldía Mayor de Tunja – UPTC. Pág. 46, Tunja

<sup>32</sup> Convenio No. 010 de 2012, Alcaldía Mayor de Tunja – UPTC. Pág. 47, Tunja

<sup>33</sup> Convenio No. 010 de 2012, Alcaldía Mayor de Tunja – UPTC. Pág. 49, Tunja

## **4. METODOLOGÍA**

El presente capítulo describe la metodología usada para la toma de datos y la estimación de modelos. De acuerdo con lo estudiado en los capítulos anteriores, las personas con discapacidad, en el contexto de la ciudad de Tunja, viajan normalmente a pie, en transporte público colectivo, en taxi y en auto. Además de estas alternativas, el diseño metodológico tomó en cuenta dos alternativas que, si bien no existen en la ciudad, podrían constituirse en opciones válidas para resolver los problemas de movilidad de las personas con discapacidad.

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS**

Además de los modos de transporte usados por las personas con discapacidad, el experimento incluyó al paratransit y al taxi especial, como alternativas posibles, que teóricamente mejorarían las condiciones en las que viajan estos usuarios.

#### **4.1.1. PARATRANSIT**

Este es un sistema de transporte público, usado en países desarrollados, que podría ser implementado en la ciudad de Tunja para suplir las necesidades de movilidad de las personas con discapacidad. Sus principales características son:

- Puede ser manejada por una empresa privada de transporte que brinde servicios de paratransit en la ciudad y áreas aledañas bajo contrato con agencias locales de transporte público.
- Recorre una ruta más o menos definida, deteniéndose para recoger o descargar a los pasajeros que lo soliciten previamente, mediante una llamada a la empresa prestadora de servicio.
- Son usados minibuses equipados con elevadores o rampas para sillas de ruedas, que facilitan el acceso de las personas con discapacidad.
- Se puede flexibilizar ofreciendo servicio puerta a puerta a pedido desde cualquier origen hasta cualquier destino en un área de servicio.
- Las tarifas pueden ser subsidiadas mediante fondos de la ciudad o del estado.

La Figura 2 presenta un modelo de los vehículos que manejan esta alternativa de transporte, que ilustra los beneficios de este servicio para las personas en situación de discapacidad.

**Figura 2.** Vehículo del paratransit.



**Fuente:** [http://www.stm.info/en/about/discover\\_the\\_stm\\_its\\_history/paratransit](http://www.stm.info/en/about/discover_the_stm_its_history/paratransit).

#### **4.1.2. TAXI ESPECIAL**

Este es un sistema de transporte especial, usado en Argentina, que al igual del modo anterior podría suplir las necesidades de movilidad de las personas con discapacidad en Tunja. La Figura 3 presenta un modelo de este tipo de taxis, que exhiben características como:

- Puede ser manejado por una empresa privada de transporte que brinde servicios especiales en la ciudad y áreas aledañas, bajo contrato con agencias locales de transporte público o empresas acreditadas de transporte en la ciudad.
- El taxi accesible funcionaría de lunes a domingo de 6 am a 10 pm, con posibilidades de ampliación de horario, según las necesidades de los potenciales usuarios.
- Los viajes deben ser solicitados con un día de anticipación, dependiendo de los taxis disponibles en la ciudad y su demanda.
- Cuenta con un asiento pivotante y un peldaño intermedio para las personas que utilizan bastones o andadores.
- Facilita el ingreso de los usuarios de sillas de ruedas mediante una rampa plegable.
- Entra una silla de ruedas y hay espacio para tres o cuatro personas.

**Figura 3.** Taxi especial.



**Fuente:** <http://www.amever.org.mx/clases/fotos-el-df-tendra-un-taxi-especial-para-personas-con-discapacidad>.

Se puede resaltar que la ciudad de Tunja cuenta con 3000 personas en situación de discapacidad según el muestreo de 2012. Sin embargo, estos servicios podrían ser prestados a personas de la tercera edad y personas en situación de discapacidad temporal, para que sea viable su aplicación en la ciudad de Tunja.

#### **4.2. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Los modelos de elección discreta pueden estimarse a partir de datos de preferencias reveladas o de preferencias declaradas. En las primeras se recopila información real de los viajes de los individuos en un momento determinado del tiempo. No obstante, para estudiar nuevas alternativas de transporte se acostumbra a usar encuestas de preferencias declaradas.

Los atributos seleccionados para caracterizar las alternativas fueron:

- Tiempo de espera del Paratransit ( $te_{PT}$ )
- Tiempo de viaje del Paratransit ( $tv_{PT}$ )
- Costo del servicio del Paratransit ( $c_{PT}$ )
- Tiempo de espera del Taxi Especial ( $te_{TE}$ )
- Tiempo de viaje del Taxi especial ( $tv_{TE}$ )
- Costo del servicio del Taxi Especial ( $c_{TE}$ )
- Tiempo de espera del Modo Actual ( $te_{MA}$ )
- Tiempo de viaje del Modo Actual ( $tv_{MA}$ )
- Costo del servicio del Modo Actual ( $c_{MA}$ )

Se diseñó un experimento con 8 atributos, con 3 niveles cada uno, que generó un total de 27 tratamientos de acuerdo a las tablas de Kocur, que sugieren ir al Master Plan 8, arrojando el diseño que se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Diseño ortogonal a partir de las tablas de Kocur.

te_PT	tv_PT	c_PT	te_TE	tv_TE	c_TE	te_MA	tv_MA	c_MA
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	2	1	2	1	2
0	0	2	2	1	2	1	2	1
0	1	0	0	0	1	1	2	2
0	1	1	1	2	2	0	0	1
0	1	2	2	1	0	2	1	0
0	2	0	0	0	2	2	1	1
0	2	1	1	2	0	1	2	0
0	2	2	2	1	1	0	0	2
1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	2	0	2	0	2	0
1	0	2	0	2	0	2	0	2
1	1	0	1	1	2	2	0	0
1	1	1	2	0	0	1	1	2
1	1	2	0	2	1	0	2	1
1	2	0	1	1	0	0	2	2
1	2	1	2	0	1	2	0	1
1	2	2	0	2	2	1	1	0
2	0	0	2	2	2	2	2	2
2	0	1	0	1	0	1	0	1
2	0	2	1	0	1	0	1	0
2	1	0	2	2	0	0	1	1
2	1	1	0	1	1	2	2	0
2	1	2	1	0	2	1	0	2
2	2	0	2	2	1	1	0	0
2	2	1	0	1	2	0	1	2
2	2	2	1	0	0	2	2	1

**Fuente:** Autores.

La Tabla 4 muestra los valores asignados a cada uno de los niveles experimentales, buscando un diseño razonable y entendible para las personas que se enfrentaron a él.



**Tabla 4.** Niveles de los atributos experimentales

Modo: No Motorizado		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
0	30	0
0	40	0
0	50	0
Modo: Bus		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
5	25	1400
10	35	1500
15	45	1600
Modo: Taxi		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
0	10	3500
5	15	4500
10	20	5500
Modo: Auto		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
0	5	6000
0	10	7000
0	15	8000
Modo: Paratransit		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
0	20	2000
5	25	2500
10	30	3000
Modo: Taxi Especial		
Tiempo de Espera	Tiempo de Viaje	Costo
0	10	5500
0	15	6000
0	20	6500

**Fuente:** Autores.


El diseño experimental se validó mediante la aplicación de una prueba piloto, que tomó como referencia las personas con discapacidad que fueron encuestadas en el estudio de movilidad del año 2012. De ahí se escogieron unas direcciones al azar, y se encuestó a un total de 23 personas de diferentes edades y sexos. Estos datos preliminares se importaron al software Biogeme, comprobando la obtención de un modelo razonable en cuanto a los signos de los coeficientes y significancia de la

mayoría de ellos. El único ajuste realizado fue el de resaltar el tiempo de espera ya que este no resultó significativo al 5% con los datos de la prueba piloto.

### 4.3. DISEÑO DE PRESENTACIÓN DE LA ENCUESTA

Como primera parte de la encuesta se presentó el encabezado en donde se mencionó de manera relevante la confiabilidad y objetivo de la misma, además de los datos del encuestador, el sitio y la fecha en la que fue aplicada, como se evidencia en la Figura 4. Encabezado de la encuesta

**Figura 4.** Encabezado de la encuesta

	<b>ENCUESTA ESTUDIO DE PREFERENCIAS DE TRANSPORTE PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD EN LA CIUDAD DE TUNJA.</b> Febrero de 2018			
<b>CONFIDENCIAL:</b> Los datos que la Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia solicita en este formulario son estrictamente confidenciales y en ningún caso tienen fines distintos al objeto de la encuesta. <b>OBJETIVO:</b> estudiar las preferencias de transporte para personas en situación de discapacidad en la ciudad de Tunja.				
<b>Bloque 1</b>				
Encuestador: _____ Sitio: _____ Fecha: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">DD</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">MM</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">AA</td> </tr> </table>		DD	MM	AA
DD	MM	AA		

**Fuente:** Autores.

En la segunda parte de la encuesta se indagó sobre los datos del último viaje, tomando información del modo de viaje utilizado por el usuario, el tiempo y el pago realizado por el mismo, esto se puede observar en la Figura 5. Datos del último viaje.

**Figura 5.** Datos del último viaje.

A. DATOS ULTIMO VIAJE				
<b>1. Motivo ultimo viaje:</b> <input type="radio"/> Hogar <input type="radio"/> Trabajo <input type="radio"/> Estudios <input type="radio"/> Negocios <input type="radio"/> Compras <input type="radio"/> Asuntos personales <input type="radio"/> Otro				
<b>2. Modo de transporte utilizado para el último viaje realizado:</b> <input type="radio"/> A pie <input type="radio"/> Transporte público <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Auto <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> NR				
<b>3. Tiempo espera ultimo viaje:</b>	<b>4. Tiempo ultimo viaje:</b>	<b>5. Pago realizado por el ultimo viaje realizado:</b>		
<b>6. el último viaje que realizo necesito ayuda en alguna parte o durante su trayecto de otra persona?</b> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">Sí</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">No</td> </tr> </table>			Sí	No
Sí	No			

**Fuente:** Autores.

Luego se presentó el experimento de preferencias declaradas, entendido como una estrategia de toma de información que se basa en juicios (datos) declarados por los individuos acerca de cómo actuarían frente a diferentes situaciones hipotéticas que

les son presentadas y que deben ser lo más aproximadas a la realidad<sup>34</sup>. En estos se presentaron los diferentes niveles y atributos que se manejaron para la aplicación de esta parte de la encuesta, esto se puede observar en la Figura 6. Experimento de preferencias declaradas.

**Figura 6.** Experimento de preferencias declaradas.

B. PREFERENCIAS DECLARADAS				
<p>Este es un experimento en el que partiendo de los datos del último viaje realizado, ya sea en que utilice un sistema de los usados actualmente (no motorizado, transporte público colectivo urbano, taxi o automóvil) y comparándolos con dos sistemas de transporte suponiendo que se van a implementar en la ciudad.</p> <p>Le serán presentadas una serie de situaciones diferentes.</p> <p>Por favor intente vivir las circunstancias planteadas, evalúe cada una de las situaciones presentadas independientemente de las demás y responda con LA MAYOR SINCERIDAD POSIBLE cuál de las alternativas planteadas le parece mejor.</p> <p>Muchas gracias por su colaboración.</p>	<b>Modo actual:</b> <input type="radio"/> No motorizado <input type="radio"/> TPCU <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Auto			
	<b>Bloque:</b> <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3			
		<b>Taxi especial</b>	<b>Microbús con rampa</b>	<b>Modo Actual</b>
	1.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	2.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	3.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	4.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	5.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	6.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	7.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
9.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

**Fuente:** Autores.

También se presentaron preguntas en las que se midieron las percepciones y actitudes de cada persona, por medio de escalas de tipo Likert, diseñadas a partir de la revisión de literatura. Esta revisión tomó en cuenta la tesis llamada “Propuesta para optimizar la movilidad de las personas en situación de discapacidad en el sistema integrado de transporte público SITP de ciudad bolívar Bogotá”<sup>35</sup>, la encuesta realizada por Centro de Atención Integral “COCEMFE Alicante” aplicada en los años 2013 y 2014<sup>36</sup>, y el artículo llamado “Análisis preliminar de accesibilidad

<sup>34</sup> Ortúzar, Juan de D. (2000). Modelos de demanda de transporte. Alfa omega Grupo Editor, 2da. Edición.

<sup>35</sup> González, Giovanni. (2015). Propuesta para optimizar la movilidad de las personas en situación de discapacidad en el sistema integrado de transporte público SITP de ciudad bolívar Bogotá. Bogotá, Colombia.

<sup>36</sup> Pérez Santamaría, Juan Carlos. (2012). Encuesta: Necesidades de las personas con discapacidad y/o en situación de dependencia que viven en hogares. Centro de Atención Integral “COCEMFE Alicante”. Alicante, España.

para personas con discapacidad física-motriz a los servicios de transporte público en el área metropolitana de Bucaramanga”<sup>37</sup>.

Además, se contó con la colaboración de tres personas en situación de discapacidad, quienes dieron a conocer los puntos o parámetros más importantes a la hora de hacer uso de algún medio de transporte. El tipo de escala que se usó es de Actitud o comportamiento como se muestra en la Figura 7. Indicadores perceptuales.

**Figura 7.** Indicadores perceptuales.

C. INDICADORES PERCEPTUALES NO MOTORIZADOS				
Por favor, indique su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:				
<b>11. Puedo acceder fácilmente a los andenes de la ciudad.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
<b>12. Puedo desplazarme fácilmente por los andenes de la ciudad.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
<b>13. Desplazarme por los andenes no es riesgoso para mí.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
<b>14. No necesito acompañante para desplazarme por los andenes.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
<b>15. Los conductores de vehículos me dan el paso en las intersecciones.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
<b>16. Los peatones se refieren negativamente hacia las personas con discapacidad.</b>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo

**Fuente:** Autores.

Las preguntas de tipo actitudinal, observadas en la Figura 8. Indicadores actitudinales., se diseñaron a partir del artículo “Propiedades psicométricas e inventario de actitudes hacia las personas de discapacidad (IAPD)”<sup>38</sup>, el artículo “Las actitudes hacia las personas con discapacidad”<sup>39</sup>, y algunas encontradas en el libro “La accesibilidad del transporte en autobús”<sup>40</sup>, en el que se usó un experimento de preferencias declaradas y variables latentes.

<sup>37</sup> Rodríguez Amado, Jeison Eduardo. Gómez Arias, Jaime Andrés. 2016. Análisis preliminar de accesibilidad para personas con discapacidad física-motriz a los servicios de transporte público en el área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.

<sup>38</sup> Alcedo, R. M. A., Gómez, S. L. E., Fontanil, G. Y., & González, G. R. (2013). Propiedades psicométricas del Inventario de Actitud hacia Personas con Discapacidad (IAPD). Revista Mexicana de Psicología, 30 (2), 154-164.

<sup>39</sup> Santiago García, Ofelia. Marrero Rodríguez, Gonzalo. Díaz Jiménez, Gabriel. (2003). Las actitudes hacia las personas con discapacidad. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

<sup>40</sup> Vega Pindado, Pilar. (2006). La accesibilidad del transporte en autobús. Primera edición, 2006. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

**Figura 8.** Indicadores actitudinales.

D. INDICADORES ACTITUDINALES				
Por favor, indique su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones:				
17. <u>Me siento diferente a las demás personas.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni en desacuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
18. <u>Me relaciono fácilmente con los demás sin importar su condición.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
19. <u>Prefiero que me traten igual que a las demás personas.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
110. <u>Soy independiente y me valgo por mí mismo.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
111. <u>Mi condición no me impide desarrollar las actividades diarias normales.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo
112. <u>No me abstengo de viajar para desarrollar mis actividades cotidianas.</u>				
<input type="radio"/> Totalmente de acuerdo	<input type="radio"/> De acuerdo	<input type="radio"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo	<input type="radio"/> En desacuerdo	<input type="radio"/> Totalmente en desacuerdo

Fuente: Autores.

Como parte final de la encuesta se presentaron las preguntas de tipo personal en donde se incluyeron preguntas relevantes como el tipo de discapacidad que presenta la persona, si es parcial o permanente, hace cuánto presenta la discapacidad, el último nivel educativo que cursó, entre otras, como se puede evidenciar en la Figura 9. Preguntas de tipo personal.

**Figura 9.** Preguntas de tipo personal.

D. DATOS DEL ENCUESTADO	
1. Sexo: <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F	2. Edad: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
3. Estrato: <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 > <input type="radio"/> NR	
4. Tiene auto?: <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	5. Su discapacidad fue ocasionada: <input type="radio"/> Porque nació así <input type="radio"/> Por una enfermedad <input type="radio"/> Por un accidente <input type="radio"/> Por hechos violentos <input type="radio"/> Por Edad avanzada, envejecimiento <input type="radio"/> Por enfermedad profesional <input type="radio"/> NR
6. su discapacidad es: parcial o permanente: <input type="radio"/> parcial <input type="radio"/> permanente	7. Hace cuánto tiempo presenta su discapacidad? (en meses) # <input type="text"/>
8. Habitualmente utiliza usted para su movilidad: (Respuesta múltiple) <input type="radio"/> Bastón <input type="radio"/> Silla de ruedas <input type="radio"/> Muletas <input type="radio"/> Familiar o asistente <input type="radio"/> Bastón de extensión <input type="radio"/> Nada <input type="radio"/> Otro	
9. Número de personas en el hogar: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	10. Posición en el hogar: <input type="radio"/> Cabeza <input type="radio"/> Cónyuge <input type="radio"/> Hijo <input type="radio"/> Otro
11. Último nivel educativo cursado o en curso: <input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Bachillerato <input type="radio"/> Técnico/tecnológico <input type="radio"/> Universitario <input type="radio"/> Posgrado <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> NR	
12. Actividad principal: <input type="radio"/> Estudia <input type="radio"/> Trabaja <input type="radio"/> Rentista/Jubilado <input type="radio"/> Busca trabajo <input type="radio"/> Hogar <input type="radio"/> Otra <input type="radio"/> NR	
13. Ingresos mensuales:	

Fuente: Autores.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.**

La muestra a la cual se le aplicó la encuesta de preferencias exhibió un amplio rango de variación de la edad, que fue tabulada en intervalos de 20 años, obteniendo los porcentajes de cada uno de ellos. El sexo de la muestra encuestada quedó representado por un porcentaje de 45 % de sexo masculino y un porcentaje de 43% sexo femenino. En cuanto al estrato este varió entre 1 y 5, clasificándolo en tres grandes grupos como lo son: Estrato bajo que corresponde a los estratos 1 y 2, estrato medio que varía entre los estratos 3 y 4 siendo y el estrato 5 que se denomina como estrato alto. En general, el estrato 2 fue el que predominó en la muestra encuestada.

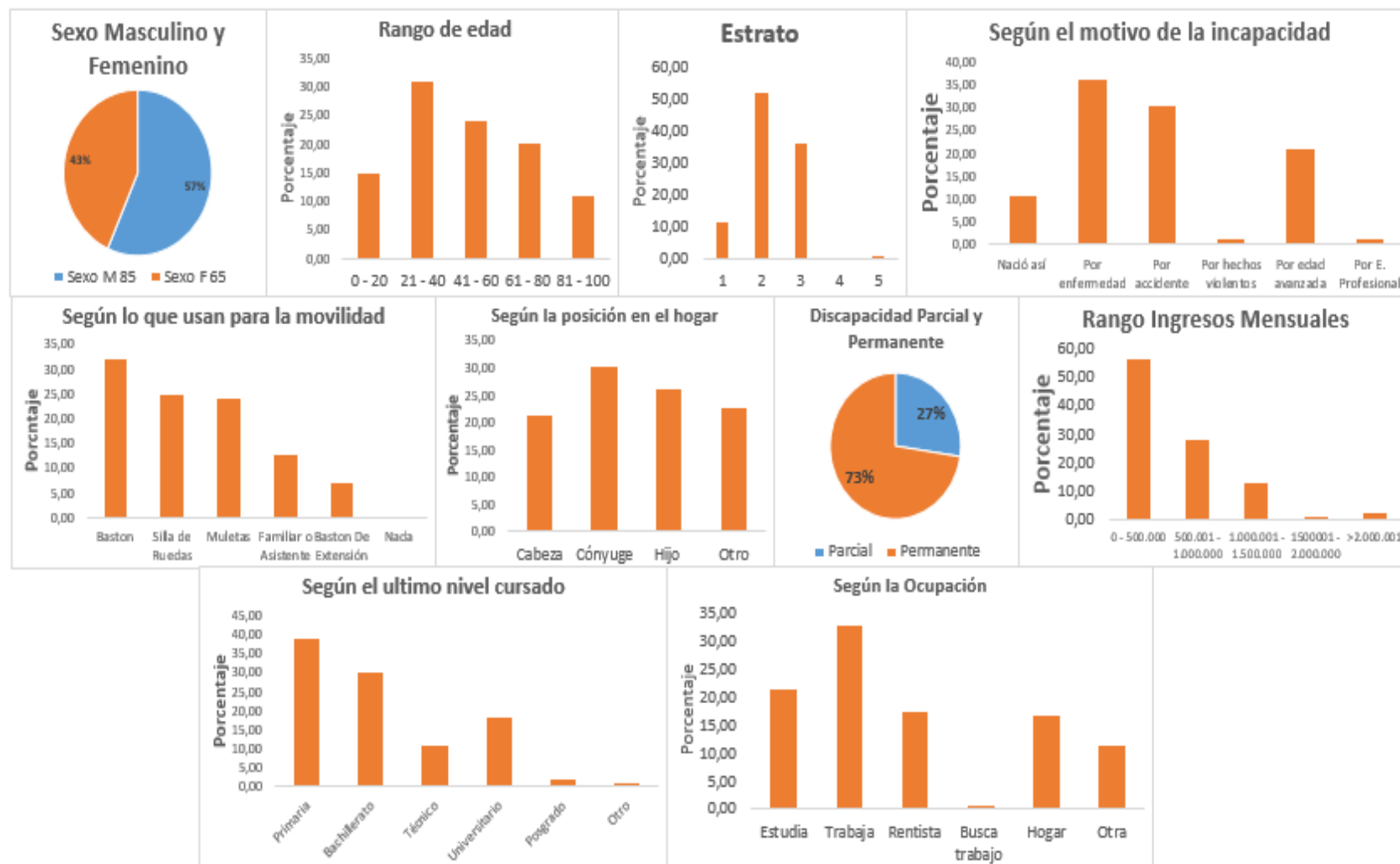
Dentro de los datos más relevantes se determina que la causa principal de discapacidad en la ciudad de Tunja es por una enfermedad, teniendo un 36% de la población encuestada; como segunda causa se tiene que la discapacidad fue causada por un accidente, con una proporción de 30% de la población encuestada. De esta misma población y teniendo un factor significativo de más del 70% se observa que la mayoría de personas en situación de discapacidad padecen de una discapacidad permanente.

El ingreso mensual se dividió en tres grandes grupos: ingreso mensual bajo, que comprende un intervalo de 0 a quinientos mil pesos; el ingreso mensual medio, que comprende un intervalo de quinientos mil un peso y un millón quinientos mil pesos, y el ingreso mensual alto, que está determinado en un intervalo de un millón quinientos mil un peso en adelante, siendo el ingreso mensual bajo el que prevalece en esta caracterización, con una participación del 57%.

En cuanto a los niveles cursados o que actualmente cursa la población encuestada, se observa que predomina de manera significativa el nivel de educación primaria. En cuanto a la ocupación de los individuos de la muestra, el trabajo es la más significativa, en comparación a las demás, con un porcentaje del 33%; en segundo lugar, está la ocupación de estudiante y como tercer lugar, en un porcentaje similar, están las ocupaciones de rentista o jubilado y hogar, con un 17% y 16% respectivamente.

A continuación, en la Figura 10. Descripción de la muestrase pueden observar los diferentes atributos tratados en la encuesta y los cuales caracterizan de manera explícita y significativa la muestra encuestada.

**Figura 10.** Descripción de la muestra



**Fuente:** Autores.

#### **4.5. ESTRATEGIA DE MODELACIÓN**

Para la estimación de los modelos a partir de la base de datos de las encuestas de preferencias declaradas y del software Biogeme se determinaron cinco modelos, todos del tipo Logit Multinomial (MNL). Inicialmente se estimaron modelos sencillos y luego se fueron agregando variables para obtener modelos más complejos. En general, se estimaron las constantes modales (Paratransit, Taxi Especial, A pie, TPCU, Taxi y auto), así como los coeficientes modales (Tiempo de Espera, Tiempo de Viaje y Costo). Posteriormente se estimaron modelos especificando interacciones entre los atributos modales y las principales variables socioeconómicas, generando tres modelos representativos.



## 5. RESULTADOS

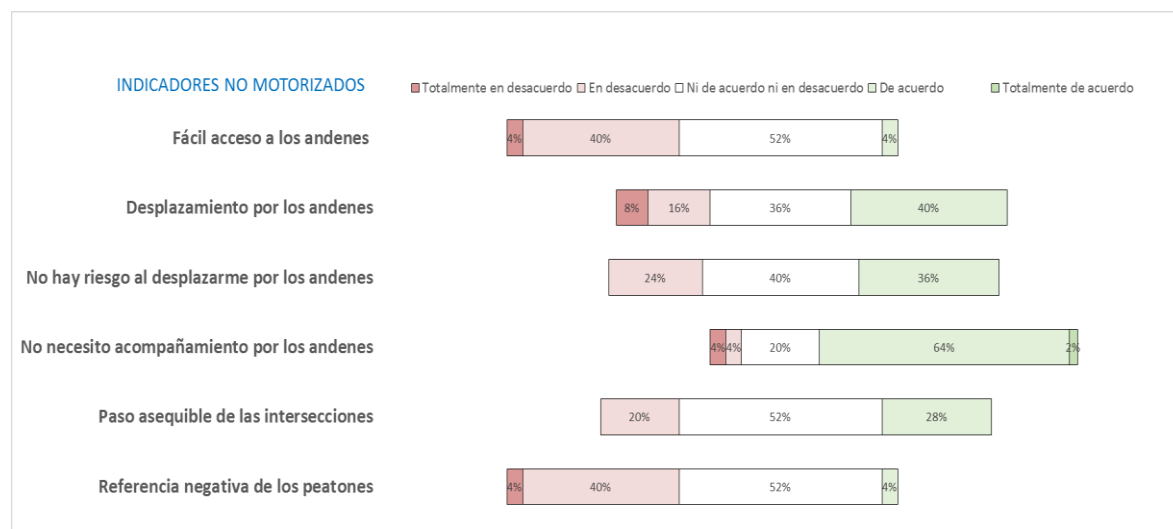
Los resultados del estudio comprenden dos tipos de análisis. En primer lugar, se presenta un análisis empírico de los indicadores de percepción, basado en gráficas apiladas divergentes. Luego se presentan los resultados de modelación.

### 5.1. INDICADORES PERCEPTUALES.

Estos indicadores se usaron para medir la percepción de las personas en situación de discapacidad, acerca de las formas de acceder a los medios de transporte de la ciudad, teniendo en cuenta su último viaje realizado.

Las personas en situación de discapacidad que transitan en la ciudad por sus propios medios tienen dificultades para usar los andenes, al no haber la infraestructura necesaria para su acceso. También se pudo evidenciar que una gran parte de la población encuestada no necesita acompañamiento y que hay opiniones un poco neutrales frente al paso asequible en intersecciones y en cuanto a la referencia negativa de otros peatones

**Figura 11.** Indicadores perceptuales no motorizados.

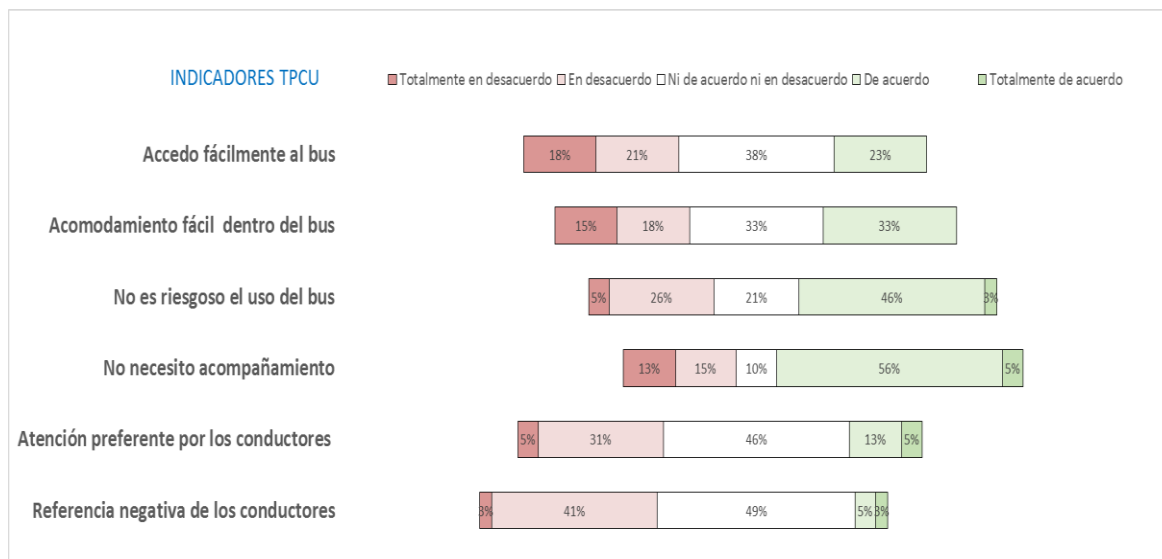


**Fuente:** Autores.

A las personas en situación de discapacidad se les dificulta en muchos casos el acceso a los buses de transporte público de la ciudad y por tal razón no usan con tanta frecuencia este medio, a no ser que por su situación económica les sea

indispensable usarlo. Las personas que usan este medio de transporte revelaron que no era riesgoso para ellos y que si lo abordaban lo podían hacer por sus propios medios. Respecto a las preguntas frente al trato de los conductores, se pudo evidenciar que no se les brinda un trato preferente al momento de abordar o de descender del vehículo, lo que en muchas ocasiones les genera dificultades para que su trayecto se recorriera con tranquilidad y facilidad.

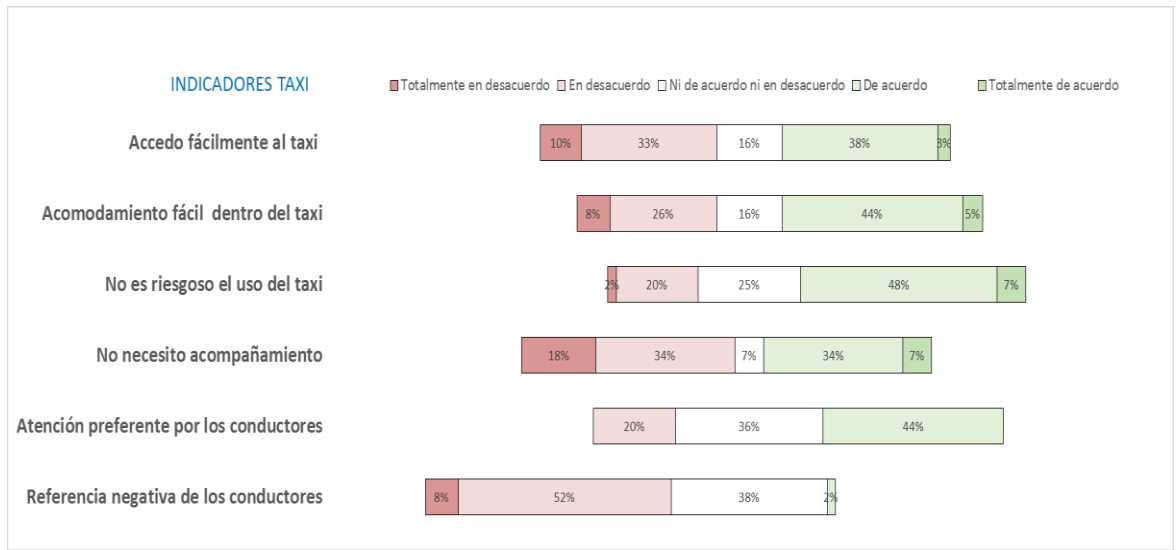
**Figura 12.** Indicadores perceptuales TPCU.



**Fuente:** Autores.

Las personas en situación de discapacidad que usan el taxi como medio de transporte revelaron que es un medio de transporte cómodo y seguro, aunque en muchas ocasiones, por motivos económicos, les es difícil pagar por él. En lo que respecta a los conductores, se pudo evidenciar que en algunos casos se les brinda un trato preferente al momento de abordar o de descender del vehículo, pero que en otras ocasiones no reciben la atención necesaria por parte de los mismos.

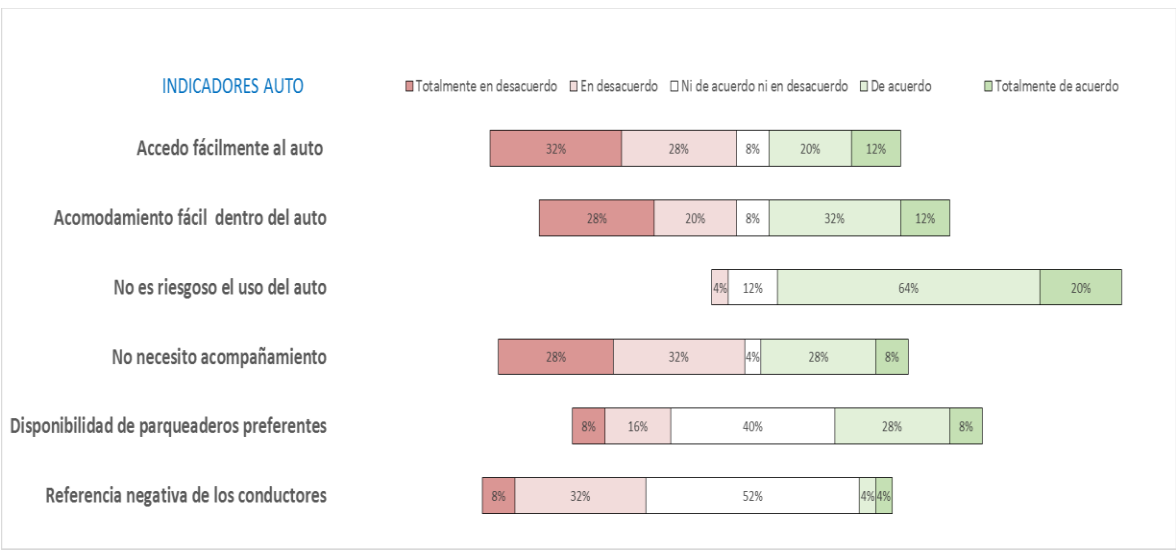
Figura 13. Indicadores perceptuales taxi.



Fuente: Autores.

De acuerdo con las respuestas de los encuestados, el auto es uno de los medios de transporte más seguro y confiable al momento de transportarse para las personas en situación de discapacidad. Es posible que, en algunos casos, sus familiares los ayuden a acceder al vehículo y a acomodarse fácilmente, por lo tanto, reciben un trato preferente y se sienten más a gusto en su trayecto.

Figura 14. Indicadores perceptuales auto.



Fuente: Autores.

## 5.2. INDICADORES ACTITUDINALES

Los indicadores actitudinales fueron usados para identificar algunas características de las personas en situación de discapacidad. Estas preguntas fueron presentadas a todas las personas encuestadas, sin importar el medio de transporte del último viaje realizado. En general, fueron enfocadas sobre el trato que reciben de las demás personas y de su situación en el diario vivir para transportarse.

### 5.2.1. INDICADORES ACTITUDINALES POR SEXO

Según las respuestas obtenidas se pudo evidenciar que tanto hombres como mujeres tienen aparentemente la misma posición frente a las preguntas realizadas. En muchos de los casos se sienten diferentes a las demás personas, pero esto no les es un impedimento para que se relacionen con ellas o que deseen tener el mismo trato de una persona sin importar su condición. A gran parte de los encuestados se les dificulta valerse por ellos mismos y necesitan de ayuda externa para realizar sus viajes de un punto a otro en la ciudad.

**Figura 15.** Indicadores actitudinales por sexo.



**Fuente:** Autores.

## 5.2.2. INDICADORES ACTITUDINALES POR EDAD

Se puede inferir de los resultados que las personas en situación de discapacidad, en muchos casos, tienden a no sentirse diferentes a las demás personas, luego de pasar una edad adulta. Una buena parte de las personas encuestadas demostró que, independientemente de su condición, se relacionan fácil con las demás personas y les gusta tener un trato igual al de cualquier persona, sin importar su edad. A las personas jóvenes (hasta los 20 años) y a las personas de la tercera edad (61 años en adelante) se les dificulta valerse por ellos mismos y necesitan la ayuda de otra persona para realizar sus actividades diarias.

**Figura 16.** Indicadores actitudinales por edad.



**Fuente:** Autores.

### 5.2.3. INDICADORES ACTITUDINALES POR TIPO DE DISCAPACIDAD

Las personas que tienen discapacidad parcial tienden, en muchos casos, a no sentirse diferentes a las demás personas, ya que pueden valerse por sí mismos y su discapacidad no les impide llevar una vida normal. Caso contrario es el de las personas que tienen discapacidad permanente, ya que necesitan la ayuda de otra persona para realizar sus actividades o movilizarse en cualquier medio de transporte.

**Figura 17.** Indicadores actitudinales por tipo de discapacidad.



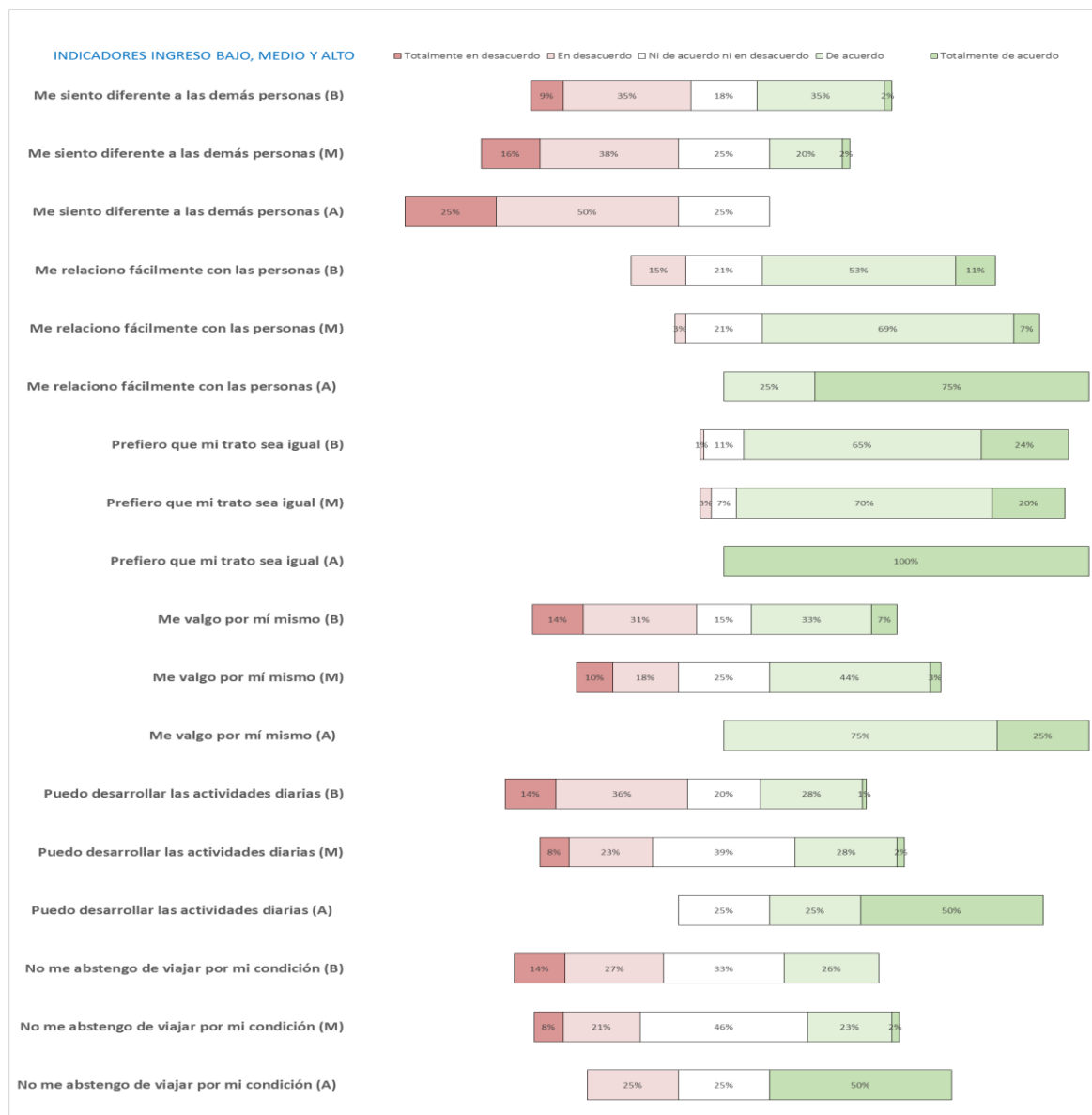
Fuente: Autores.

### 5.2.4. INDICADORES ACTITUDINALES POR INGRESO

A las personas con ingresos bajos (0 – \$500.000) les resulta más complicado sobrellevar su discapacidad ya que se les dificulta transportarse debido a que no cuentan con los recursos necesarios para usar modos de transporte más convenientes. Las personas con ingresos medios (\$500.000 - \$1.500.000) hacen un

poco más llevadera su discapacidad ya que cuentan con más recursos y en muchos de los casos les es un poco más asequible los medios de transporte actuales de la ciudad. Las personas de estratos altos que tienen una discapacidad por lo general se transportan en un vehículo propio y en muchas ocasiones cuentan con una persona para que está pendiente de ellas y les colabora con sus actividades diarias.

**Figura 18.** Indicadores actitudinales por tipo de ingreso.



**Fuente:** Autores.

### 5.2.5. INDICADORES ACTITUDINALES POR ESTRATO

Al realizar el análisis por estrato, que puede ser también un proxy del ingreso, se encontró que a las personas de estratos bajos (1 y 2) les es muy difícil acceder a cualquier medio de transporte para movilizarse que no sea por sus propios medios, ya que generalmente viven lejos del centro de la ciudad o no cuentan con un vehículo propio para su transporte. Las personas de estrato medio (3 y 4) pueden realizar sus actividades diarias por que les es más asequible un medio de transporte como el bus o el taxi dependiendo de su discapacidad. Las personas de estratos altos generalmente cuentan con un vehículo particular para traslado de un lugar a otro de la ciudad y este no es un impedimento para que puedan movilizarse.

**Figura 19.** Indicadores actitudinales por estrato.



**Fuente:** Autores.



### 5.3. MODELOS ESTIMADOS

Se estimaron modelos especificando las constantes y los atributos modales, teniendo en cuenta los resultados de las encuestas aplicadas a la población en situación de discapacidad. A partir de estos modelos estimados se pueden identificar las variables más importantes de los viajes y el entorno que afectan la movilidad de las personas en situación de discapacidad.

En la Tabla 5 se pueden observar todos los atributos y parámetros de los modelos estimados, que incluyen:

- Constantes modales: estas se podrán identificar por, Paratransit (ASC1), Taxi Especial (ASC2), A pie (ASC3), TPCU (ASC4), Taxi (ASC5) y auto (ASC6).
- Coeficientes modales: estos son identificadas así: tiempo de espera ( $\beta_1$ ), tiempo de viaje ( $\beta_2$ ), costo ( $\beta_3$ ).
- Las interacciones: estas interacciones nacen de la calibración de modelos a partir de la combinación entre los coeficientes modales y todas las variables socioeconómicas presentes en el estudio. Estas interacciones son identificadas así: tiempo de espera y discapacidad permanente ( $\beta_4$ ), estrato medio y costo ( $\beta_5$ ), tiempo de espera y discapacidad permanente ( $\beta_6$ ), silla de ruedas y costo ( $\beta_7$ ), tiempo de viaje y discapacidad permanente ( $\beta_8$ ) y estrato bajo y costo ( $\beta_9$ ).
- Los indicadores de bondad de ajuste se pueden identificar por Log-verosimilitud inicial  $l(0)$ , Log-verosimilitud final  $l(\beta)$ . Estos indicadores de ajuste sirven también para realizar los test de la razón de verosimilitud que permiten verificar si se justifica el uso de un modelo más complejo en comparación de uno más simple. Además, se presenta el indicador  $R^2$  ajustado.
- Información sobre el número de parámetros de cada modelo y el tamaño muestral usado en el estudio.

También se encuentran los modelos calibrados, estos se encuentran especificados de la siguiente manera:

- MNL1: este modelo está calibrado únicamente a partir de las constantes modales.

**Tabla 5. Modelos estimados.**

Parametro		MNL1	MNL2	MNL3	MNL4	MNL5
Constantes Modales						
Paratransit (1)	ASC1	0	0	0	0	0
Taxi Especial (2)	ASC2	-0,258 (-3,80)	1,14 (3,93)	1,19 -4,06	1,19 (-4,06)	1,28 (-4,31)
A pie (3)	ASC3	-0,101 (-0,70)	-1,73 (-6,23)	-1,78 (-6,37)	-1,72 (-6,17)	-1,9 (-6,70)
TPCU (4)	ASC4	-0,872 (-6,27)	-0,207 (-1,11)	-0,308 (-1,64)	-0,321 (-1,70)	-0,226 (-1,20)
Taxi (5)	ASC5	0,312 (-3,43)	1,13 (-5,74)	1,17 (-5,88)	1,17 (-5,88)	1,02 (-5,12)
Auto (6)	ASC6	0,111 (-0,79)	1,92 (-4,88)	1,86 (-4,71)	1,92 (-4,88)	1,69 (-4,23)
Coeficientes modales						
Tiempo de Espera (1,4,5)	$\beta_1$		-0,178 (-12,931)	-0,127 (-6,641)	-0,13 (-6,752)	-0,174 (-12,992)
Tiempo de Viaje (1,2,3,4,5,6)	$\beta_2$		-0,11 (-13,111)	-0,111 (-13,212)	-0,111 (-13,803)	-0,103 (-11,431)
Costo (1,2,4,5)	$\beta_3$		-0,000952 (-11,911)	-0,001 (-12,221)	-0,000992 (-12,181)	-0,000915 (-11,061)
Interacciones						
Tiempo de espera * discapacidad permanente (1,4,5)	$\beta_4$			-0,0655 (-3,253)		
Estrato medio * Costo (1,2,4,5)	$\beta_5$			0,0000933 (-2,581)		
Tiempo de espera * discapacidad permanente (1,4,5)	$\beta_6$				-0,0615 (-3,048)	
Silla de ruedas * Costo (1,2,4,5)	$\beta_7$				0,0000943 (-2,401)	
Tiempo de Viaje * discapacidad permanente (1,2,3,4,5,6)	$\beta_8$					-0,0264 (-2,344)
Estrato bajo * Costo (1,2,4,5)	$\beta_9$					-0,0000843 (-2,411)
Bondad de Ajuste						
Log-verosimilitud inicial	l(O)	(-1483,12)	(-1483,12)	(-1483,12)	(-1483,12)	(-1483,12)
Log-verosimilitud final	l( $\beta$ )	(-1444,46)	(-1182,93)	(-1174,34)	(-1174,81)	(-1177,11)
p ajustado		0,023	0,202	0,208	0,208	0,206
Numero de Parametros		8	8	10	10	10
Tamaño Muestral		1350	1350	1350	1350	1350

**Fuente:** Autores.

- MNL2: este modelo considera adicionalmente los coeficientes modales, siendo más complejo que el anterior
- MNL3: este modelo especifica las interacciones entre el tiempo de espera y la discapacidad permanente y entre el estrato medio y el costo.
- MNL4: este modelo considera las interacciones el tiempo de espera y la discapacidad permanente y entre la silla de ruedas y el costo.
- MNL5: este modelo especifica las interacciones entre el tiempo de viaje y la discapacidad permanente y entre el estrato bajo y el costo.

Como se puede evidenciar, los modelos más significativos y que mejor representan el comportamiento de la población analizada son MNL3 y MNL5. Estos modelos involucran atributos relevantes para el contexto estudiado, tales como la discapacidad permanente, que se encuentra directamente relacionada con el uso de silla de ruedas y con el estrato de las personas.

Haciendo una comparación entre los diferentes modos de transporte, las constantes modales indican que, manteniendo todo constante, las personas en situación de discapacidad prefieren el taxi y el auto por encima de los otros modos. Esto se explica en que dichos modos que son de fácil acceso y ofrecen facilidad para acomodarse dentro de ellos, además que los conductores y las personas con las que comparten en su entorno al momento de viajar les ofrecen un trato preferencial y se siente seguros al viajar en ellos.

Al probar con diversas interacciones entre atributos modales y variables socioeconómicas, se comprobó que entre el sexo y los diferentes atributos modales, no se encuentra un modelo significativo. Es decir que tanto hombres como mujeres perciben de manera similar los atributos modales. Al igual que tanto hombres como mujeres con discapacidad motriz que utilizan el bastón como medio de apoyo y movilidad asimilan de la misma manera los tres atributos modales. Como estas interacciones no resultaron significativas, no son presentadas en la tabla de resultados.

Se comprobó además que algunos atributos modales son valorados de forma distinta por las personas que tienen una discapacidad permanente, siendo el tiempo de espera el más relevante al momento movilizarse, mostrando variaciones significativas con la discapacidad permanente, al igual que el costo es percibido de manera diferente según el estrato.

El tipo de discapacidad y el estrato de las personas son variables que aparecen frecuentemente en los reportes sobre discapacidad. Por ejemplo, en el diario El Espectador, se hace referencia a que “las personas con discapacidad han estado tradicionalmente excluidas de la plena participación en la vida social y económica de nuestro país<sup>41</sup>. Este artículo, haciendo referencia al informe del Observatorio de Asuntos de Género de la Alta Consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer de 2012, señala que el 91% de las personas en situación de discapacidad tiene un bajo nivel de ingresos que no supera el valor de un salario mínimo legal vigente<sup>42</sup>. En general, se reconoce que la oportunidad de que estas personas gocen de un trabajo digno y que sea bien remunerado son mínimas, viéndose obligadas a realizar trabajos que no son adecuados para ellos y con pocas garantías legales, reflejándose directamente en la importancia que las personas en situación de discapacidad permanente le dan al costo de usar cualquier modo de transporte.

En otro trabajo, se evidencia la importancia de la interacción entre la discapacidad permanente y los estratos económicos, en grandes ciudades como Bogotá. Israel Cruz Velandia y Janeth Hernández Jaramillo señalan que en un registro realizado por el DANE, entre los años 2005 y 2006, correspondiente a las 20 localidades del Distrito Capital de Bogotá se encontraron 86.622 registros<sup>43</sup> y que de estos existe un alto porcentaje de personas con discapacidad permanente las cuales están sin trabajo y no reciben una pensión ni ningún subsidio del estado o trabajan por salarios no muy bien remunerados haciendo que tanto el tiempo como el costo al momento de desplazarse sea indispensable. Los autores en este artículo resaltan que la mayoría de barreras que limitan un desplazamiento cómodo y adecuado a la situación que presentan ellos se encuentran en las vías públicas, en segundo lugar, son las barreras presentes en el transporte público y en tercer lugar y menos relevantes se encuentran los hospitales y centros de salud.

En el estudio realizado por María Alejandra Agudelo Martínez como proyecto de investigación para la Universidad CES-UAM de Medellín en uno de sus numerales hacen referencia a la discapacidad permanente relacionada con el trabajo en el cual se está creando un círculo vicioso en donde prevalece la marginalización, pobreza y exclusión social<sup>44</sup>. Las personas con discapacidad están atrapadas en dicho círculo, afrontando a diario barreras que les impiden obtener un empleo o al asumir de manera importante un papel en la sociedad. El programa de discapacidad de la

---

<sup>41</sup> Redacción Política. (2014). La discriminación Laboral. El Espectador. Bogotá Colombia.

<sup>42</sup> Redacción Política. (2014). La discriminación Laboral. El Espectador. Bogotá Colombia.

<sup>43</sup> Cruz Velandia, Israel. Hernández Jaramillo, Janeth. (2008) Magnitud de la discapacidad en Colombia: una aproximación a sus determinantes. Rev. Cienc. Salud. Bogotá (Colombia) 6 (3): 23-35,

<sup>44</sup> Agudelo Martínez, María Alejandra. (2013). Caracterización de las personas con discapacidad matriculadas en instituciones de atención y rehabilitación, Sabaneta 2013. Universidad CES-UAM de Medellín. Medellín, Colombia.

Organización Internacional del Trabajo (OIT) promueve la igualdad de oportunidades y trato para las personas con discapacidad en readaptación profesional, capacitación y empleo. La OIT calcula que en el mundo existen alrededor de 386 millones de personas con discapacidad en edad productiva de los cuales solo el 13% tienen acceso al trabajo, lo que influye directamente en el aumento de la pobreza<sup>45</sup>. Lo mencionado anteriormente conlleva a que las personas en situación de discapacidad al momento de viajar vean como relevante el costo de los diferentes modos de transporte y dándole un valor importante a los tiempos tanto de espera como de viaje involucrándose es este ámbito de manera importante las personas de estratos bajos.

---

<sup>45</sup> Agudelo Martínez, María Alejandra. (2013). Caracterización de las personas con discapacidad matriculadas en instituciones de atención y rehabilitación, Sabaneta 2013. Universidad CES-UAM de Medellín. Medellín, Colombia.

## 6. CONCLUSIONES

Teniendo el contexto internacional se observa que países como España, Estados Unidos, Canadá, México y Argentina, con el transcurso de los años, han venido implementando sistemas de transporte avanzados para mejorar el transporte de personas en situación de discapacidad, siendo países inclusivos que brindan a la población en situación de discapacidad un mejor estilo de vida. En contraste, en el contexto nacional y local se evidencia que esta población se encuentra en un estado de exclusión social pues no cuenta con vehículos adecuados ni con la infraestructura necesaria que les permita realizar las actividades cotidianas, vulnerándoles derechos vitales, como la oportunidad de tener un trabajo digno y bien remunerado, que les brinden una mejor calidad de vida.

A pesar de que existen entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) que cobijan de manera especial y preferente a personas en situación de discapacidad, creando políticas de prevención y promoción, que generen una mayor inclusión de esta población; en el contexto nacional se observa que en grandes ciudades como Bogotá, Medellín y Cali se han ido implementando diferentes sistemas incluyentes. No obstante, en el contexto local, la situación no es muy alentadora debido a que solo existen decretos y políticas que intentan promover la inclusión social, dejando a un lado políticas de inclusión en los diferentes modos de transporte, sin proponer ningún tipo de mejora en la accesibilidad de estos, incumpliendo así la normativa nacional que existe.

La población con discapacidad permanente de la ciudad de Tunja representa el 72% de la población total estudiada y ha venido siendo objeto de exclusión por parte del TPCU, teniendo en cuenta que las personas declaran dificultades para hacer uso del servicio, debido a que los vehículos no cuentan con los mecanismos para su acceso y ubicación al interior, obligándolos a emplear el taxi como medio de transporte para su movilidad, ya que es la alternativa que mejor responde a sus necesidades. Sin embargo, al usar el taxi tienen que destinar gran parte de sus ingresos para el pago del servicio.

Haciendo una comparación entre los diferentes modos de transporte existentes al día de hoy en la ciudad de Tunja, las constantes modales evaluadas en el proyecto de investigación indican que, las personas en situación de discapacidad prefieren el taxi y el auto por encima de los otros modos de transporte, debido a que dichos modos que son de fácil acceso y ofrecen facilidad para acomodarse dentro de ellos,

además que los conductores y las personas con las que comparten en su entorno al momento de viajar les ofrecen un trato preferencial y se siente seguros al viajar en ellos. Usando el TPCU como última opción para transportarse ya que en comparación con los otros dos modos es el más económico y por lo general es usado por personas en situación de discapacidad parcial y que pueden acceder a este medio de transporte por su propia cuenta.

Los modelos estimados en el presente trabajo de investigación, si bien son relativamente sencillos, han permitido identificar los atributos observables relevantes para la elección de modo por parte de las personas con discapacidad. No obstante, el mayor valor del trabajo realizado radica en los datos acopiados, que permitirán desarrollos posteriores para la estimación de modelos híbridos, que permitan adicionar a los modelos variables perceptuales y actitudinales que no son observables pero que pueden ser identificadas con los indicadores que se incluyeron en la encuesta.

## 7. REFERENCIAS

- Agudelo Martínez, María Alejandra. (2013). Caracterización de las personas con discapacidad matriculadas en instituciones de atención y rehabilitación, Sabaneta 2013. Universidad CES-UAM de Medellín. Medellín, Colombia.
- Alcedo, R. M. A., Gómez, S. L. E., Fontanil, G. Y., & González, G. R. (2013). Propiedades psicométricas del Inventario de Actitud hacia Personas con Discapacidad (IAPD). *Revista Mexicana de Psicología*, 30 (2), 154-164.
- Convenio No. 010 de 2012, Alcaldía Mayor de Tunja – UPTC. Pág. 42, Tunja.
- CORREA MONTOYA. Lucas. Panorama de la protección jurisprudencial a los derechos humanos de las personas con discapacidad en Colombia, en: *Universitarias* N. 118: 115-139, 118.
- Cruz Velandia, Israel. Hernández Jaramillo, Janeth. (2008) Magnitud de la discapacidad en Colombia: una aproximación a sus determinantes. *Rev. Cienc. Salud*. Bogotá (Colombia) 6 (3): 23-35,
- Departamento Administrativo de Planeación Municipal, Equipo Técnico del Plan Integral de Movilidad Urbana, 2016.
- EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE TUNJA. Acuerdo No. 0014 de 2011 "Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tunja". Tunja. 2011.
- EL HONORABLE CONCEJO MUNICIPAL DE TUNJA. Acuerdo No. 0016 de 2012 "Por medio del cual se deroga el Acuerdo Municipal 012 del 26 de junio de 2009 y se crea el Comité de Gestión en Torno a la Discapacidad en el Municipio de Tunja y se dictan otras disposiciones". Tunja. 2012.
- González, Giovanni. (2015). Propuesta para optimizar la movilidad de las personas en situación de discapacidad en el sistema integrado de transporte público SITP de ciudad bolívar Bogotá. Bogotá, Colombia.
- GUÍA PARA ENTIDADES PÚBLICAS, SERVICIO Y ATENCIÓN INCLUYENTE, elaborado por el Programa Nacional de Servicio al Ciudadano del Departamento Nacional de Planeación, el Departamento Administrativo de la Función Pública, la Fundación Saldarriaga Concha y Arquitectura e Interiores, en el 2012.
- HOLGUIN MAGDALENA. Accesibilidad Para Los Discapacitados. 2008.
- La Gaceta de Access Exchange International. Transporte Accesible Alrededor del Mundo. 2012.
- MONROY PEÑA NESTOR ARIEL. exclusión social del transporte público colectivo urbano en la ciudad de Tunja, 2014.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD; BANCO MUNDIAL. Informe Mundial sobre la Discapacidad. Malta, 2011.
- Ortúzar, Juan de D. (2000). Modelos de demanda de transporte. Alfa omega Grupo Editor, 2da. Edición.



- Pérez Santamaría, Juan Carlos. (2012). Encuesta: Necesidades de las personas con discapacidad y/o en situación de dependencia que viven en hogares. Centro de Atención Integral “COCEMFE Alicante”. Alicante, España.
- POVEDA, Juan Carlos. MÁRQUEZ, Luis. MONROY, Néstor. Patrones de viaje y problemas de accesibilidad de personas en situación de discapacidad en Tunja, Colombia. 2017. Revista Lasallista de la Investigación, en impresión.
- Redacción Política. (2014). La discriminación Laboral. El Espectador. Bogotá Colombia.
- Rickert. Tom. Movilidad para Todos Transportación Accesible Alrededor del Mundo. Estados Unidos.
- Rodríguez Amado, Jeison Eduardo. Gómez Arias, Jaime Andrés. 2016. Análisis preliminar de accesibilidad para personas con discapacidad física-motriz a los servicios de transporte público en el área metropolitana de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.
- Santiago García, Ofelia. Marrero Rodríguez, Gonzalo. Díaz Jiménez, Gabriel. (2003). Las actitudes hacia las personas con discapacidad. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
- Subsecretaria Técnica. Secretaria de Transportes y Transito de Medellín. Accesibilidad En El transporte Público Colectivo. Informe Técnico. 2010.
- Universidad Nacional de Colombia. Estudio de accesibilidad al medio físico. Bogotá. 2000.
- Vega Pindado, Pilar. (2006). La accesibilidad del transporte en autobús. Primera edición, 2006. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

# ANEXOS

**ANEXO A. FORMATO ENCUESTA DE PREFERENCIAS DECLARADAS  
(ANEXO DIGITAL)**

**ANEXO B. DISEÑO DE EXPERIMENTO DE PREFERENCIAS DECLARADAS  
(ANEXO DIGITAL)**

**ANEXO C. BASE DE DATOS DE LA TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS DE  
PREFERENCIAS DECLARADAS REALIZADAS (ANEXO DIGITAL)**